

CASEF AGRIBUSINESS Hautes terres

Composante 1 : Assistance technique pour l'appui aux chaînes de valeurs agricoles des régions des Hautes Terres

Etude chaîne de valeur POMME DE TERRE dans les régions d'Analamanga, Itasy et Vakinankaratra 2019/2020

Partie 1

Importance de la culture de la pomme de terre pour les exploitations agricoles et rentabilité de la production de plants de semence et de consommation

Version Finale Mars 2020

Préparé par : **Jean-François Bélières – CIRAD/UMR ART-Dev & FOFIFA**

Dans le cadre du Projet de Croissance Agricole et de Sécurisation Foncière (CASEF) CASEF-AGRIBUSINESS HAUTES TERRES - Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP)



Projet de Croissance Agricole et de
Sécurisation Foncière

Etude chaîne de valeur POMME DE TERRE Partie 1

Importance de la culture de la pomme de terre pour les exploitations agricoles et rentabilité de la production de plants de semence et de consommations

Préparé par le CIRAD :

M. Jean-François Bélières ; Agroéconomiste CIRAD-ART-Dev

Avec l'appui de :

Dianah Randriamitantsoa. Service d'information économique des légumes du CEFFEL

Harimandranto Randrianirina. Conseiller filière pomme de terre du CEFFEL

Noroseheno Ralisoa. Spécialiste pomme de terre de FIFAMANOR

Arthur Crespin-Boucaud. Géographe CIRAD-TETIS

Dans le cadre du Projet de Croissance Agricole et de Sécurisation Foncière (CASEF)

CASEF-AGRIBUSINESS HAUTES TERRES

Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAEP)



Projet de Croissance Agricole et de
Sécurisation Foncière



PREAMBULE

Ce document présente les résultats de la PARTIE 1 de l'étude chaîne de valeur pomme de terre (rentabilité de la production, modalités de financement et de contractualisation et analyse de la demande des opérateurs économiques de l'aval) réalisée dans le cadre du Projet CASEF Hautes Terres, composante 1, assistance technique pour l'appui aux chaînes de valeurs agricoles des régions des Hautes Terres. Projet financé par la Banque Mondiale. La partie 1 traitée dans ce rapport porte sur « l'importance de la culture de la pomme de terre pour les exploitations agricoles et la rentabilité de la production de plants de semence et de consommation ».

Les travaux ont été menés sur la période de septembre 2019 à janvier 2020.

La conception du dispositif, la construction des bases de données, les analyses de données et la rédaction du rapport ont été réalisés par **Jean-François Bélières** du CIRAD (département ES, unité ART-Dev) avec l'appui de :

- Dianah Randriamitantsoa du Service d'information économique des légumes du CEFEL pour l'analyse de la base de données des prix SIEL ;
- Harimandranto Randrianirina, conseiller filière pomme de terre du CEFEL pour la conception des questionnaires, la formation du superviseur et des enquêteurs et l'interprétation des données collectées ;
- Noroseheno Ralisoa, spécialiste pomme de terre du FIFAMANOR pour la conception du dispositif, les informations sur les PMS et la filière dans son ensemble ;
- Arthur Crespiau-Boucaud, géographe CIRAD-TETIS qui a produit les cartes des altitudes et fourni les données sur les surfaces par altitude par commune pour les 3 régions qui sont à la base de l'évaluation de la production en 2018 ;
- Lalatiana Christian ANDRIANARISATA en charge de l'organisation, la supervision des enquêtes sur le terrain et de la saisie des données ;
- d'une équipe d'enquêteurs(trices) et opérateurs(trices) de saisie composée de Sandrine Mikkelsen Randrianantenaina, Ando Aripitratsilavina Andriamaholy, Mamy Antenaina Rakotondrasoa et Malala François Andrianarisata.

L'équipe tient à remercier ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à ces travaux et en particulier :

- Les personnes enquêtées (exploitants agricoles) qui ont accepté de répondre aux questions posées, sans cette participation, le travail n'aurait pas pu être réalisé ;
- Les maires des communes et les chefs de fokontany où ont été réalisées les enquêtes pour leur contribution à l'organisation et aux informations fournies ;
- Les Directions régionales de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche (DRAEP), le Fonds de développement agricole régional, la plateforme pomme de terre, le CEFEL, et tous les participants du comité ad hoc pomme de terre ;
- Enfin, l'équipe du CASEF Hautes Terres (composante 1 assistance technique) pour leurs appuis techniques, la supervision des travaux, la gestion des aspects administratifs et leurs conseils avisés.

GLOSSAIRE

Sigle	Signification
AC	: Agriculture de conservation
AFA	: Agro-Food value chain Analysis (logiciel d'analyse de filière)
AFD	: Agence Française de Développement
Ar	: Ariary
CASEF	: Projet de croissance agricole et de sécurisation foncière
CE	: Chef d'exploitation
CEFFEL	: Conseil Expérimentation Formation en Fruits et Légumes
CIRAD	: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
Conso	: Consommation (pour pomme de terre de consommation)
COI	: Commission de l'Océan Indien
CSA	: Centre de Services Agricoles
CTD	: Collectivités Territoriales Décentralisées
Cv	: Coefficient de variation
CV	: Chaîne de valeur
CV PdT	: Chaîne de valeur Pomme de terre
DAAB	: Direction d'Appui à l'Agro-business du MAEP
DRDR	: Direction Régionale de Développement Rural
DRAEP	: Direction Régionale de l'Agriculture, l'Elevage et la Pêche
EA	: Exploitation Agricole
ENSOMD	: Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement
EPM	: Enquête Périodique auprès des Ménages
FAO	: Organisation des nations unies pour l'Agriculture et l'Alimentation
FAOSTAT	: FAO extensive library of agricultural statistics
FF	: Frais Financiers
FIFAMANOR	: Fiompiana Fambolena Malagasy Norveziana
FIFATA	: Fikambanana FAmpivoarana ny Tantsaha » ou association pour le progrès des paysans
FMI	: Fonds Monétaire International
FO	: Fumure organique
FOFIFA	: FOibem-pirenena momba ny Fikarohana ampiarina amin'ny Fampanandrosoana ny eny Ambanivohitra (Centre National de Recherche Appliquée au Développement Rural)
FORMAPROD	: Programme de Formation professionnelle et d'amélioration de la productivité agricole
FO	: Fumure Organique
GSDM	: Groupement Semis Direct Madagascar
Ha	: Hectare
IMF	: Institution de Micro Finance
INSTAT	: Institut National de la Statistique
K	: Capital
Kg	: Kilogramme
MAEP	: Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche
MB	: Marge Brute
MO	: Main-d'œuvre
Moy	: Moyenne
Nbre / Nb	: Nombre
NPK	: Engrais avec azote, phosphate et potasse
OE	: Opérateur Economique
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
OP	: Organisation Paysanne
PADR	: Plan d'Action pour le Développement Rural
PdT	: Pomme de terre
pers	: Personne
PIB	: Produit Intérieur Brut

PMS	: Paysan Multiplicateur de Semence
PPhyto	: Produits phytosanitaires
PROSPERER	: Programme de soutien aux pôles de microentreprises rurales et aux économies régionales
Qté	: Quantité
RA	: Recensement Agricole
Rdt	: Rendement
Rev	: Revenu
RNA	: Recensement National Agricole
ROR	: Réseau des Observatoires Ruraux
SAHA	: Soa Afafy Hampahomby ny ho Avy (ONG de développement)
SAU	: Surface Agricole Utilisée
SCV	: Système de semis direct sous Couverture Végétale
SIEL	: Service d'Information Economique des Légumes
SOCODEVI	: Société de coopération pour le développement international
SPAD	: Systèmes de Production d'Altitude et Durabilité
T	: Tonne
UE	: Union Européenne
UTA	: Unité de travail annuel
UTAAF	: Unité de Travail Annuel Agricole Familial
VFTV	: Vovonan'ny Fimbanan'ny Tantsahan'i Vakinankaratra ou Fédération des Organisations Paysannes de Vakinankaratra

TABLE DES MATIERES

PREAMBULE	3
GLOSSAIRE	4
TABLE DES MATIERES	6
RESUME	8
RESUME EXECUTIF	9
INTRODUCTION	18
1 LA PRODUCTION DE POMMES DE TERRE A MADAGASCAR ET DANS LES REGIONS D'INTERVENTION DU PROJET	19
1.1 La production de pomme de terre	19
1.1.1 Evolution de la production de pommes de terre	19
1.1.2 Estimation de la production de 2018 dans les 3 régions concernées	21
1.1.3 Conclusion partielle	23
1.2 Evolution des prix de la pomme de terre	23
1.2.1 Les données utilisées	23
1.2.2 Evolution du prix de la pomme de terre tout venant sur le marché d'Anosibe	24
1.2.2.1 Une tendance à la hausse des prix courants	24
1.2.2.2 Des fluctuations, en partie saisonnières, qui ont augmenté	27
1.2.2.3 Une forte hausse des prix en 2018	28
1.2.2.4 Des prix différenciés selon la variété	29
1.2.3 Evolution du prix de la pomme de terre sur les autres marchés	30
1.2.4 Conclusion sur l'évolution des prix	31
1.3 Importance de la production de pomme de terre dans la zone d'étude	33
1.3.1 Pourcentage des EA qui pratiquent la culture selon les zones	33
1.3.2 Superficies cultivées et place dans l'assolement	34
1.3.3 Variabilité des superficies cultivées en pomme de terre par les EA	36
1.3.4 Conclusion partielle	37
2 PRATIQUES DE PRODUCTION ET DE COMMERCIALISATION	38
2.1 Méthodologie et échantillon pour les analyses	38
2.2 Caractéristiques des EA	40
2.2.1 Ressources humaines	40
2.2.2 Terres et cheptel	40
2.2.3 Caractéristiques des EA PMS et producteurs ordinaires	41
2.2.4 Conclusion partielle	42
2.3 Les parcelles de pomme de terre	42
2.3.1 Taille des parcelles	42
2.3.2 Types de terre et modes de faire valoir	43
2.3.3 Précédents culturels	44
2.4 Pratiques culturales	44
2.4.1 Les variétés plantées, l'origine et la durée de stockage des plants	45
2.4.1.1 Variétés utilisées	45
2.4.1.2 Origine des plants et mode d'acquisition	46
2.4.1.3 Durée de stockage des plants de semence par les producteurs	47
2.4.2 Les problèmes sanitaires	47
2.4.3 Techniques, pratiques et temps de travail	49
2.4.3.1 Plantation	49
2.4.3.2 Préparation du sol et fumure de fonds	50
2.4.3.3 Fertilisation en cours de culture	51
2.4.3.4 Utilisation de pesticides	51

2.4.3.5	Buttage et défanage	53
2.4.3.6	Temps de travail	53
2.5	Production et rendements	55
2.5.1	Rendements	55
2.5.2	Appréciation du rendement par les producteurs	57
2.6	Destination des récoltes et commercialisation	57
2.6.1	Destination des récoltes	57
2.6.2	Prix de vente par les producteurs	59
3	RENTABILITE DE LA CULTURE DE POMME DE TERRE	63
3.1	Prix des intrants, des pommes de terre et du travail	63
3.1.1	Valorisation des pommes de terre non vendues	63
3.1.2	Valorisation de la fumure organique autofournie	63
3.1.3	Prix moyens des principaux intrants achetés	64
3.1.4	Coût du travail extérieur	64
3.2	Marge brute et coût de production au niveau des parcelles de l'ensemble de l'échantillon	65
3.2.1	Produit brut et budget de culture	65
3.2.2	Les charges	67
3.2.3	La marge brute	67
3.2.4	Les coûts de production	69
3.2.5	Rémunération du travail familial	70
3.3	Marge brute et coût de production pour les parcelles des EA tirées au sort	70
3.4	Marge nette par exploitation agricole	72
3.4.1	Les charges à répartir au niveau des EA	72
3.4.1.1	Frais financiers	72
3.4.1.2	Autres charges	72
3.4.2	Les marges nettes par exploitation agricole	73
3.4.2.1	Marge nette par EA moyenne	73
3.4.2.2	Relation marge nette par EA et superficie cultivée	74
3.4.2.3	Répartition des EA selon des classes de marge nette	75
3.4.2.4	Marge nette par EA selon le type de producteur et la zone	76
3.4.2.5	Pomme de terre et pauvreté	77
4	IMPLICATIONS POUR LE SYSTEME DE MULTIPLICATION	78
4.1.1	Le système de multiplication développé	78
4.1.2	Les résultats de l'enquête utilisés dans les simulations	79
4.1.3	Simulations et seuil de rentabilité pour le producteur de semence	80
4.1.3.1	Les données utilisées	80
4.1.3.2	Budgets de culture et marges brutes selon la génération cultivée	81
4.1.3.3	Seuils de rentabilité selon le rendement et le taux de semence	82
4.1.4	Simulation au niveau de la coopérative	83
4.1.4.1	Le budget simulé de la coopérative	83
4.1.4.2	Nombre de producteurs et valeur ajoutée produite par saison	85
4.1.4.3	Sensibilité du système à la part de la récolte des PMS achetée comme semences	86
4.1.5	Quelques éléments de conclusion sur le système de multiplication	87
5	CONCLUSION	88
6	BIBLIOGRAPHIE	90
7	ANNEXES	92
	LISTES DES FIGURES	102
	LISTES DES TABLEAUX	103

RESUME

Cette première partie de l'étude chaîne de valeur pomme de terre (PdT) avait pour objectif d'apprécier l'importance de la culture et de produire des références technico-économiques. La méthodologie repose sur l'analyse d'enquêtes d'exploitations agricoles et des prix de SIEL/CEFFEL.

La culture est en forte augmentation, avec un doublement des surfaces et un triplement de la production depuis 2005.

Les prix à la consommation ont évolué à la hausse en monnaie courante et se sont maintenus en monnaie constante.

La production est en lien avec le zonage agroécologique. Dans la zone de très haute altitude (>1700 m), la culture occupe une place plus importante que le riz irrigué et elle favorise l'intensification foncière qui est vitale pour les exploitations avec de petites surfaces.

Les variétés « locales » occupent plus de 80% des superficies. L'apport d'engrais et de fumure organique et les traitements phytosanitaires sont généralisés. Les temps de travail sont importants avec 400 à 465 journées par hectare.

Le rendement moyen est de 17 t/ha pour les semences et 13 t/ha pour les consommations. La pomme de terre est produite pour le marché (79% de la production sont commercialisés). Cependant, 25% des exploitations produisent seulement pour l'autoconsommation.

Le différentiel moyen de prix entre le producteur et le marché à la capitale est de 523 Ar/kg. Les coûts de production sont de 621 Ar/kg pour les semences et 362 Ar/kg pour les consommations.

Les marges brutes dégagées sont élevées, permettant une bonne rémunération de la journée de travail familial. Mais la variabilité est forte, c'est une spéculation risquée. La contribution au revenu de la famille est de 300 000 Ar par personne et par an.

Les références technico-économiques obtenues ont été utilisées pour simuler le fonctionnement du système de multiplication développé par le projet CASEF Hautes Terres. Les résultats montrent un système profitable dans son ensemble et pour tous les producteurs impliqués et il représente une solution pour les aspects de traçabilité.

Son développement devrait permettre de répondre à une demande des opérateurs économiques aval qui ont besoin de pommes de terre de meilleure qualité pour une transformation en chips ou frites, mais aussi pour envisager des exportations.

Mots clés : Exploitations agricoles familiales, pomme de terre, production, pratiques agricoles, coût de production, performances technico-économiques, prix à la consommation, système de multiplication de plants, Hautes Terres, Madagascar

RESUME EXECUTIF

Cette partie 1 de l'étude CV pomme de terre a permis d'actualiser les connaissances sur la filière dans les trois régions du projet CASEF Hautes Terres et sur les pratiques des producteurs. Elle confirme l'importance de la culture pour les ménages agricoles. Elle a permis de produire les références technico-économiques nécessaires pour développer et professionnaliser le système de multiplication des semences.

Les travaux ont été menés en analysant des données issues d'enquêtes auprès des exploitations agricoles, dont une enquête spécifiquement menée dans le cadre de cette étude et du projet CASEF Hautes Terres. Une analyse de l'évolution des prix a aussi été réalisée en utilisant la base de données SIEL du CEFFEL.

• *Une production en forte progression*

En 2016, la production totale à Madagascar était estimée à 500 000 tonnes dont 387 300 tonnes dans les trois régions des Hautes Terres concernées par le projet et des superficies estimées respectivement à 85 000 ha et 35 500 ha. Par rapport à 2004/05 (12 années), c'est une multiplication par un facteur de 2,3. Les statistiques disponibles indiquent donc une culture en forte augmentation. Selon les estimations faites dans le cadre de cette étude, la progression serait encore plus forte. La production de 2018, pour les trois régions, a été estimée à 650 000 tonnes pour 68 000 ha. L'augmentation serait de plus du doublement pour les surfaces et du triplement pour les productions sur la période 2005 – 2018.

L'augmentation de la production, au cours de ces 15 dernières années, provient d'abord de l'augmentation des superficies cultivées sous le triple effet de : (i) la croissance démographique et donc du nombre d'EAF, (ii) l'augmentation de la part des EA qui cultivent la pomme de terre dans les zones de Haute Altitude des régions d'Analamanga et Itasy, (iii) l'augmentation de la superficie cultivée dans les EA, notamment en double culture, dans une stratégie d'intensification foncière.

Cette forte progression de la production ne peut qu'être tirée par une demande du marché domestique, puisqu'il n'y a quasiment pas d'exportation. Cette évolution milite pour une prise en considération de cette spéculation dans les politiques publiques et notamment le projet CASEF.

• *Des prix à la consommation qui se maintiennent*

Le CEFFEL dispose d'une base de données avec les prix sur les marchés de gros, demi gros et de détail de plusieurs produits maraîchers, dont la pomme de terre. Pour certains marchés, la série de prix couvre une période de 15 années. L'analyse de ces données est riche d'enseignements :

- Sur la période des 15 années, le prix de la pomme de terre a progressé en Ariary courants. Le prix s'est maintenu en Ariary constants, alors que sur la même période le prix du riz local, en monnaie constante, a baissé. Le pouvoir d'achat du producteur de pomme de terre se serait donc maintenu.
- En Ariary courants, les fluctuations de prix ont augmenté au cours de la période. Les fortes variations traduisent un marché instable en raison certainement d'irrégularités dans l'approvisionnement. Mais si les variations sont importantes, elles restent moindres que pour certains autres produits maraîchers que cela soit l'oignon, les haricots verts ou les carottes.
- Les variations saisonnières existent : les prix des mois de mars à août sont supérieurs de 10% à 20%, à la moyenne annuelle, alors que pour la période de septembre à février ils sont inférieurs de 10% à 17%. Sur la période des 15 années, on note une tendance à un déplacement du pic de prix qui apparaît plus tôt dans l'année.

- L'année 2018 apparaît particulière avec une très forte augmentation des prix sur les marchés. Cette augmentation n'est pas spécifique à la pomme de terre, elle est observée pour les autres produits maraîchers et même pour le riz local.
- Pour la série disponible (2005 – 2016), les prix de la variété améliorée Meva sont supérieurs au prix du tout-venant. Pour la période, l'écart moyen entre les prix mensuels au kilogramme s'est accentué passant de quelques dizaines d'Ariary à plus de 250 Ar/kg.
- Jusqu'en 2017, il semble que les différents marchés des Hautes Terres étaient plus ou moins intégrés. Depuis cette date, on note un différentiel de prix important entre les marchés de la capitale et les autres. Ce différentiel semble perdurer et il pourrait indiquer un changement structurel dans le marché domestique des produits maraîchers.

- ***Une culture stratégique pour les ménages agricoles de la zone d'étude***

La production de la pomme de terre est en lien avec le zonage agroécologique, et plus particulièrement l'altitude.

- Dans la zone de Très Haute Altitude (>1700 m), cette production occupe une place plus importante que le riz irrigué avec 94% des EA qui cultivent et une superficie moyenne annuelle (toutes EA confondues) de 32 ares soit 30% de la superficie totale cultivée. Dans cette zone, la culture de la pomme de terre est stratégique pour les revenus et la sécurité alimentaire des ménages agricoles.
- Dans la zone de Haute Altitude (de 1300 à 1700 m), ce sont 54% des EA qui cultivent et la superficie moyenne annuelle (toutes EA confondues) est de 7,5 ares. Si la superficie est inférieure à celle du riz de bas-fonds, elle est supérieure au maïs ou au riz pluvial. Dans cette zone, la pomme de terre conserve une place importante, mais les cultures potentielles sont nombreuses et la place de la pomme de terre semble moins stratégique.
- Dans la zone de Moyenne Altitude (le Moyen Ouest), la culture est marginale avec seulement 1 are par EA, soit moins de 1% de la superficie physique cultivée annuellement.

La pomme de terre, avec ses trois saisons de culture potentielles, est porteuse d'intensification foncière (elle permet de faire une double culture sur une parcelle dans une année, par exemple après un riz) et permet d'augmenter le taux de mise en valeur de manière très significative ; il est de l'ordre de 130% en moyenne dans les EA des zones de haute et très haute altitudes. Cette intensification foncière est vitale pour les EA qui dans ces zones ont une SAU disponible très petite.

- ***Pratiques de production et de commercialisation***

La taille moyenne des parcelles est très petite avec seulement 10 ares, traduisant à la fois le morcellement du foncier et le manque de terre disponible des exploitations agricoles familiales dans un contexte de forte pression foncière. Mais certaines EA, de taille plus importante que la moyenne, sont en partie spécialisées dans cette production et peuvent cultiver annuellement plus de 60 ares de pommes de terre avec un taux d'intensité culturale très élevé (de l'ordre de 160%).

La pomme de terre est une culture qui favorise l'intensification et qui constitue un excellent précédent pour les autres cultures et en particulier pour les deux céréales principales que sont le riz irrigué (31% des rotations) et le maïs (20% des rotations) qui ainsi bénéficient des arrières effets de la culture de pomme de terre et des apports importants en fumure organique et en engrais minéraux achetés.

Les résultats qui suivent sont issus de l'analyse des données de l'échantillon de l'enquête menée dans le cadre de cette étude (effectif initial de 130 EA, dont 42% de PMS, et 441 parcelles de pomme de terre).

Ce sont les variétés « locales » ou plus exactement des variétés introduites par le passé mais qui ne sont pas considérées comme « améliorées » qui dominent très largement avec plus de 80% des superficies pour l'ensemble de l'échantillon y compris parmi les producteurs multiplicateurs de semences (PMS).

C'est la variété Bandy Akama qui est, de loin, la plus cultivée avec 65% de la superficie totale de notre échantillon aussi bien parmi les producteurs de pomme de terre de consommation (68%) que parmi les multiplicateurs de plants de semence (62%).

La pression sanitaire est forte et en particulier les maladies bactériennes (flétrissement bactérien) qui ont touché 86% des EA en 2019, suivies de près par les maladies fongiques (essentiellement le mildiou) avec 72% des EA. Les autres problèmes sont moins importants. La grande majorité des producteurs effectue des traitements avec des produits phytosanitaires achetés sur le marché, pour contenir ces maladies.

Les apports de fumure organique sont systématiques à des doses proches des recommandations techniques de la recherche et du développement et plutôt dans la fourchette haute de ces recommandations avec pour 50% des parcelles et 33% de la superficie plus de 22,5 tonnes par ha. Il n'y a pas de parcelle sans apport de fumure organique, même si pour 8% de la superficie l'apport est faible car inférieur à 7,5 t/ha.

Alors que les producteurs apportent en général très peu d'engrais minéraux achetés sur les grandes cultures (riz, maïs, légumineuses, autres tubercules), la grande majorité en apporte pour la production de pomme de terre. Pour la fumure de fonds (engrais NPK), la dose moyenne par parcelle est de 293 kg/ha, pour la fertilisation en cours de culture (essentiellement urée), la dose moyenne est de 121 kg/ha, soit des doses proches des recommandations techniques.

La plus grande partie de la superficie cultivée (62%) en pomme de terre de l'échantillon a reçu deux types de traitement : fongicide et insecticide, mais ce ne sont que 47% des parcelles. A l'inverse, le taux de parcelles sans traitement est relativement élevé, mais il s'agit de très petites parcelles.

Les temps de travail sont importants, de l'ordre de 400 journées par hectare (dont 50% sont assurés par la main d'œuvre familiale) pour les parcelles de pomme de terre de consommation et de 465 journées par hectare (30% main d'œuvre familiale) pour les parcelles de semence.

L'achat d'engrais, et dans une moindre mesure l'achat de produits phytosanitaires et de travail salarié, sont généralisés pour la culture de la pomme de terre qui est donc un vecteur d'insertion des EA dans les marchés en amont de la production. Le recours aux intrants achetés et au salariat entraîne des coûts de production élevés avec des charges monétaires importantes.

Le rendement moyen des parcelles de semence est significativement plus élevé que celui des parcelles de pommes de terre de consommation avec respectivement 20,8 et 13,8 tonnes/ha. En pondérant par la superficie cultivée, les rendements moyens sont inférieurs avec respectivement 16,6 et 13,1 tonne/ha. Les rendements sont significativement meilleurs pour les variétés améliorées et pour la culture de contre saison. Les producteurs considèrent qu'à partir de 25 t/ha c'est un bon rendement et qu'en dessous de 10 t/ha le rendement est mauvais (très mauvais à moins de 5 t/ha).

La pomme de terre est produite essentiellement pour le marché, avec 79% de la production récoltée par les EA de notre échantillon qui ont été commercialisés. Cependant, un pourcentage conséquent (25%) des EA produit pour l'autoconsommation ; ce sont des EA de petite taille dans lesquelles la pomme de terre est d'abord cultivée pour l'alimentation familiale et ainsi assurer la sécurité alimentaire.

Le prix moyen de vente des pommes de terre de consommation en 2018/19, dans l'échantillon, est de 666 Ar/kg avec une médiane à 600 Ar/kg, Le prix moyen de vente des plants de semence est lui de 1 776 Ar/kg avec une médiane à 1 600 Ar/kg.

Pour l'année 2018/19, il y a un différentiel moyen de 523 Ar/kg entre le prix payé au producteur et le prix sur le marché d'Anosibe (marché de gros, demi gros et aussi de détail à Antananarivo). Ce différentiel est moindre en saison de production.

Les prix aux producteurs ont plus fluctué autour de la moyenne annuelle que les prix sur le marché d'Anosibe, les producteurs seraient donc plus exposés aux risques de marché.

Les pommes de terre de consommation sont vendues pour plus de 54% au village le plus proche, chef-lieu de fokontany ou de commune, pour 21 % sur un des marchés plus ou moins proches et 18% sont vendues bord champs ou à la ferme. Pour les autres lieux, il s'agit des grandes villes ou autres marchés plus éloignés.

- ***Rentabilité de la culture de pomme de terre***

Les produits bruts moyens sont de 19,8 millions Ariary par hectare pour les parcelles de semences et de 8,2 millions Ar/ha pour les parcelles de consommation. Les charges totales moyennes (hors travail familial) sont respectivement de 10 millions et 4,7 millions Ar/ha.

Les marges brutes moyennes sont donc élevées : 9,8 millions Ar par hectare pour les parcelles de semences et 3,5 millions pour les parcelles de consommation. La production de pomme de terre, y compris de PdT de consommation, dégage donc une marge brute moyenne très intéressante pour les EAF par rapport aux principales cultures (riz, maïs, autres tubercules, légumineuses). Et ceci d'autant plus que, pour les PdT de consommation, si on ne valorise pas la fumure organique autofournie, la marge brute passe à 4,2 millions Ar/ha.

Ces marges permettent une rémunération élevée de la journée de travail familial avec 63 700 Ar/j pour une parcelle de semence et de 17 600 Ar/j pour une parcelle de consommation, alors que le coût du travail salarié agricole est de 5 300 Ar/j (y compris l'avantage en nature qu'est le repas).

Mais les charges sont très élevées pour le contexte malgache en particulier les charges monétaires, avec un risque financier très élevé, ce qui explique les petites superficies cultivées pour les petites EA qui peuvent difficilement mobiliser la trésorerie nécessaire.

Le poste le plus important est celui des plants de semence : 27% du produit brut soit 53% des charges pour les parcelles de semence ; 15% du produit brut soit 26% des charges totales pour les parcelles de PdT de consommation. Pourtant, une part importante des plants sont autofournis, y compris dans notre échantillon sur les parcelles de semence. L'autofourniture permet de limiter les risques financiers.

Les charges en intrants sont, elles aussi, importantes et, dans notre échantillon, presque équivalentes pour les deux types de cultures (2,7 millions par hectare pour les semences et 2,3 millions par hectare pour les PdT de consommation).

Les charges liées à l'achat de travail extérieur ou prestations agricoles sont relativement faibles par rapport au produit brut (8% pour les semences et 12% pour les PdT consommation).

Mais si la marge brute moyenne est relativement élevée, elle est aussi très variable. Ceci signifie que les risques sont importants d'avoir des résultats nettement plus mauvais, mais aussi des chances d'avoir des résultats nettement meilleurs. La part des parcelles avec une marge brute négative est très importante : 16% pour les semences et 33% pour la PdT consommation, mais ce sont le plus souvent des parcelles de très petite taille. Si on détermine la marge brute sans prendre en compte les autofournitures, la part des parcelles avec des pertes se réduit significativement en nombre (9% et 12%) et en superficie (5% et 7%). Ainsi, la production de pomme de terre est une spéculation risquée.

Les résultats sont logiquement en lien avec les rendements. Les parcelles avec des pertes ont des rendements de moins de 80 kg/are (64 kg par are pour les semences et 76 kg/are pour les PdT consommation) à l'opposé un rendement de plus de 250 kg/are permet de dégager une marge brute de plus de 20 millions Ar/ha.

Les coûts moyens de production (pondérés par les quantités) de la pomme de terre sont de 621 Ar/kg (Cv de 58%) pour les PdT semence et de 362 Ar/kg (Cv de 86%) pour les pommes de terre consommation. Comme pour les marges, la variabilité est importante.

Les résultats par parcelle ont été agrégés au niveau des EA, et les charges de structure (charges à répartir) ont été prises en compte pour calculer la marge nette. La marge nette moyenne par EA est de 1,4 million. Ce résultat peut apparaître comme une bonne performance dans le contexte malgache des Hautes Terres. Cependant, la productivité moyenne par hectare n'est que de 2,1 millions Ar, alors qu'avec 1,4 million par EA pour 0,33 hectare cultivé en moyenne on pouvait s'attendre à une productivité supérieure à 4 millions par hectare. Ce résultat indique que la productivité par ha est nettement meilleure dans les EA avec de grandes surfaces en pomme de terre et qu'elle est moins bonne dans les petites EA.

Comme pour la marge brute par parcelle, la marge nette par EA varie fortement, avec : (i) des EA qui subissent des pertes (29% des EA de notre échantillon mais seulement 11% des superficies totales cultivées) et le travail familial investi n'a pas été rémunéré et (ii) des EA qui ont des profits conséquents (24% des EA, mais 63 % de la superficie) dans ces EA la rémunération du travail familial est très élevée (de 28 000 Ar/Hj à 76 000 Ar/Hj).

L'analyse par zone, fait apparaître de très forts écarts entre les communes : les mauvais résultats sont nombreux dans les communes d'Alarobia Vatosola et Manalalondo. La première a subi une forte attaque de bactériose en 2017, la seconde est difficile d'accès avec des superficies moyenne par EA qui sont petites, un rendement relativement faible et surtout un prix moyen de vente nettement inférieur pour les pommes de terre de consommation.

La marge nette moyenne par personne peut être assimilée à la contribution des pommes de terres au revenu de la famille. Elle est globalement pour notre échantillon de 300 000 Ar par personne et par an. On peut la comparer au seuil de pauvreté qui aujourd'hui devrait être de l'ordre de 800 000 Ar/personne et le seuil de pauvreté extrême de 560 000 Ar/personne. Ainsi dans les EA qui produisent des pommes de terres cette production permet, en moyenne, aux familles de réaliser 37,5% du seuil de pauvreté et un peu plus de 50% du seuil d'extrême pauvreté. Dans notre échantillon, 13% des EA (et de la population) ont des performances avec la culture de pomme de terre qui, à elles seules, leur permet d'avoir un revenu qui dépasse le seuil de pauvreté.

- ***Implications pour le système de multiplication***

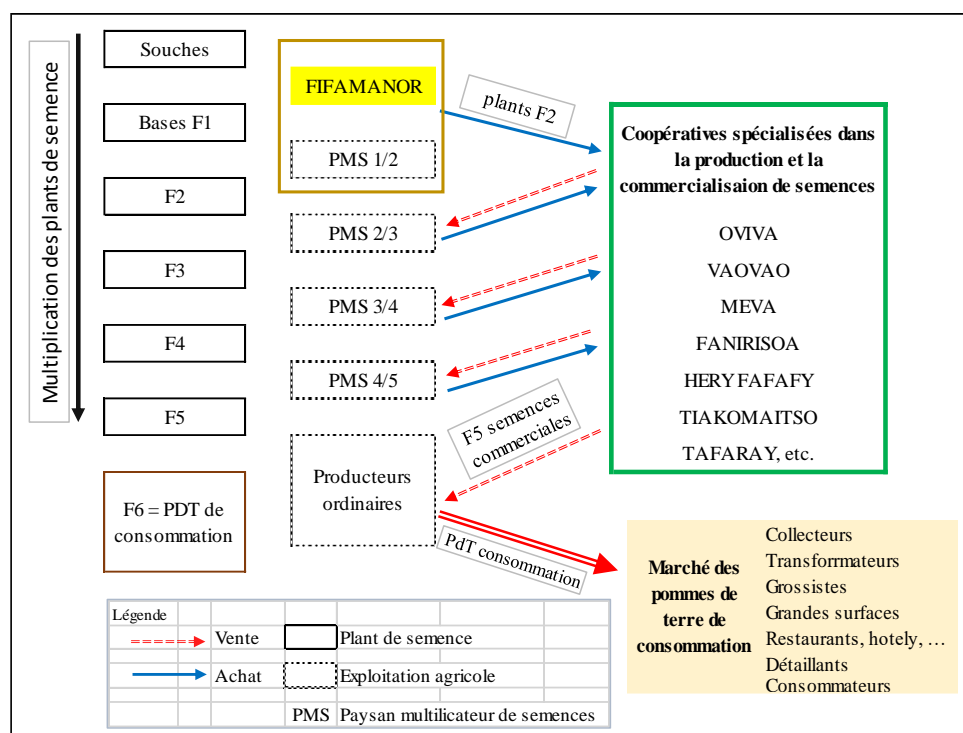
Le système de multiplication développé par le projet CASEF Hautes Terres est présenté dans le schéma ci-dessous. Dans le cadre de ce système, les questions concernent la rentabilité pour les PMS selon la génération multipliée, et les niveaux de prix qui permettent un bon fonctionnement et la viabilité sur le long terme.

Parmi les résultats des enquêtes, il a été observé une forte variabilité pour le coût moyen de production par parcelle. Cette variabilité n'est pas en lien avec la génération multipliée. Elle est liée essentiellement au rendement obtenu, car les itinéraires techniques, et donc les charges correspondantes, varient peu et sont proches des recommandations techniques. La rentabilité pour les PMS dépend aussi beaucoup de la valorisation de la production et de la part vendue effectivement comme semence, donc à un tarif meilleur par rapport aux autres utilisations. Dans nos enquêtes, cette part n'est que de 55%, soit nettement inférieure aux références couramment utilisées qui sont de 75% et plus.

Pour effectuer les simulations, nous avons utilisé les données moyennes issues des enquêtes.

On notera que les coûts liés à la certification pour les semences (mais aussi au stockage durant la période de dormance et la germination) ne sont pas payés directement par le producteur pour les PMS enquêtés. Ceci sera reproduit dans les simulations.

Enfin, le poste de dépense qui varie selon la génération multipliée est celui des plants de semence. Dans les simulations, ces plants seront achetés en totalité à la coopérative comme le veut le système, alors que les résultats ont montré qu'une partie était autofournie.



Le tableau ci-dessous résume le système de prix et les marges potentielles pour chaque génération. La dégressivité de F2 vers les parcelles de consommation apporte de la cohérence à ce système.

Génération multipliée	F2 en F3	F3 en F4	F4 en F5	Consommation
PU achat des plants à la coopérative	7 500	5 000	3 500	2 000
Charges totales	24 216 000	18 466 000	15 016 000	11 566 000
Rendement Kg/ha	16 000	16 000	16 000	16 000
PU vente des semences à la coopérative Ar/kg	3 800	2 300	1 700	
Vente semence (55% production récoltée) Ar	33 440 000	20 240 000	14 960 000	
Produit Brut	39 988 600	26 787 100	21 506 500	15 856 000
Marge	15 772 600	8 321 100	6 490 500	4 290 000

Ces marges sont très influencées par les variations du rendement, et la part de la production vendue comme semence. Pour le rendement, le seuil de rentabilité se situe aux environs de 10 t/ha pour le PMS F2/F3 et de 12 t/ha pour les pommes de terre de consommation. La part de la récolte vendue comme semence fait évoluer le seuil de rentabilité pour les PMS qui, par exemple pour un PMS qui multiplie de F2 en F3, passe de 11 t/ha pour 45% de semences, à 8 t/ha pour 75% de semences.

La situation au niveau de la coopérative est également simulée. Pour les calculs, les pertes de pomme de terre entre l'achat et la revente ont été estimées à 10%, les coûts de fonctionnement de la coopérative à 200 Ar/kg et les frais financiers calculés avec un taux d'intérêt de 2,5% par mois (soit plus bas que ceux du marché actuel).

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le système débute par un achat de 2 000 kg de F2 à Fifamanor à 7 500 Ar/kg qui sont revendus, sans marge, à un PMS chargé de multiplier en F3. Le tableau présente l'ensemble des opérations de multiplication jusqu'à la production de pomme de terre de consommation.

Avec les paramètres retenus issus des enquêtes (55% de la récolte vendue en semence, et 10% de pertes au niveau de la coopérative), le facteur multiplicateur est de seulement 4 (certaines références techniques peuvent monter jusqu'à 10). Avec ce taux, 1 ha de pomme de terre F2, permet de planter seulement 62 ha de pommes de terre consommation (F5).

Coopérative	F2	F2/F3	F3/F4	F4/F5	Consommation
Qté initiale achetée en kg	2 000				
Superficie ha		1	3.96	15.68	62.10
Perte stockage coopérative 10%		0	880	3 485	13 800
Qté de semences vendues en kg	2 000	2 000	7 920	31 363	124 198
PU Vente des plants en Ar/kg		7 500	5 000	3 500	2 000
Valeur ventes en Ar	15 000 000	15 000 000	39 600 000	109 771 200	248 396 544
Qté achetée aux PMS en kg		8 800	34 848	137 998	
PU Achat au PMS Ar/kg		3 800	2 300	1 700	
Valeur Achat en Ar	15 000 000	33 440 000	80 150 400	234 596 736	
Marge avant frais coop. en Ar	0	-18 440 000	-40 550 400	-124 825 536	248 396 544
Marge1 cumulée av frais coop, Ar	0	-18 440 000	-58 990 400	-183 815 936	64 580 608
Frais gestion (200 Ar/kg) Ar	400 000	400 000	1 584 000	6 272 640	24 839 654
Frais financier 5 mois 2.5% Ar	0	2 305 000	5 068 800	15 603 192	
Marge en Ar	0	-21 145 000	-47 203 200	-146 701 368	223 556 890
Marge2 cumulée en Ar	0	-21 145 000	-68 348 200	-215 049 568	8 507 322

Avec le schéma proposé, la coopérative a besoin d'un fonds de roulement pour multiplier les F2 jusqu'à obtenir des F5 qu'elle vend aux producteurs de PdT de consommation. C'est à ce niveau que la coopérative fait sa marge ; avant la commercialisation des F5, elle cumule des pertes même si les PMS en achetant les plants réduisent les besoins de financement pour le fonds de roulement. Selon la simulation, les pertes cumulées au moment de la vente des F5 aux PMS et avant que soient pris en compte les frais de la coopérative, sont de plus de 184 millions. La vente des F5 aux producteurs de consommation rapporte 248 millions, soit une marge de 64 millions pour la coopérative, ce qui est très faible compte tenu qu'aucune charge de la coopérative n'a encore été imputée.

Une fois imputé 200 Ar/kg de frais de fonctionnement et les frais financiers pour assurer le fonds de roulement, la marge finale est positive mais proche de 0 (8,5 millions Ar). Ce qui ne permet pas à la coopérative d'assurer la viabilité du système sur le long terme car elle doit pouvoir avoir une capacité d'autofinancement pour réaliser des investissements et dégager des provisions pour faire face aux chocs qui ne manqueront pas de se produire (maladie, accident climatique, mévente des PdT F5, chute des prix à la consommation, etc.).

La valeur ajoutée (VA) produite par une unité du système de multiplication (soit l'ensemble des opérations, y compris la production des PdT de consommation, engendrées par la multiplication de semences de F2 en F3 sur 1 ha) est de l'ordre du milliard d'Ariary, soit 2,3 millions par hectare cultivé et un peu moins de 13 millions par producteur impliqué. Ces valeurs sont élevées et montrent l'intérêt économique de la production de pommes de terre avec un tel schéma. Mais il faut le rappeler, le système tel que la simulation le caractérise est très risqué pour les producteurs car les montants monétaires engagés par unité de surface sont très élevés, sans commune mesure avec les pratiques les plus courantes dans la région des Hautes Terres.

Le modèle permet de caler un système de prix à chaque étape de la multiplication, d'évaluer les marges des PMS selon les générations et des producteurs de pommes de terre de consommation, mais aussi de la coopérative et de calculer les seuils de rentabilité. Les charges monétaires sont importantes, d'autant plus que les producteurs achètent 100% des plants de semence à chaque étape, les risques financiers sont élevés, ainsi le système est sensible au système de financement (qui apparaît peu adapté voir partie 2 de cette étude) avec des frais financiers très élevés et une dépendance forte aux procédures. Le nombre de producteurs impliqués en partant d'un 1 ha de semences F2 multipliées en F3, varie fortement en fonction de paramètres techniques et en particulier du taux de pommes de terre récoltées achetées comme semences ; il passe de 265 producteurs avec un taux de 45 % à 1 097 producteurs avec un taux

de 75% (référence technique souvent avancée) et la valeur ajoutée passe de 0,6 milliards Ar à 2,4 milliards d'Ar. Les seuils de rentabilité ne sont pas très élevés par rapport aux résultats observés à partir des enquêtes.

Les références produites dans cette partie montrent que le système de multiplication tel que proposé pourrait fonctionner, mais pour assurer la viabilité sur le long terme, il faudrait prendre des options de prix plus favorables à la coopérative au moins dans premier temps, disposer d'un système de financement efficient et moins coûteux et assurer les débouchés par des actions incitatives auprès des producteurs de PdT de consommation. Les améliorations potentielles du système sont nombreuses et en premier lieu la part des pommes de terre vendues en semence, les rendements moyens et l'augmentation des prix de vente des pommes de terre consommation dans le cadre de relations contractuelles entre opérateurs économiques, producteurs de PdT de consommation et coopératives de multiplication de semences ; relations contractuelles qui restent à déterminer.

Enfin, il semble difficile de mettre en place et de consolider un tel système, sans un accompagnement sur la durée des coopératives avec une réelle volonté politique et des avantages sous forme de subventions notamment, avec un renforcement de leurs capacités que cela soit en matériels et équipements (notamment pour le stockage) ou en ressources humaines pour développer une gestion rigoureuse et efficace.

• **Conclusion**

Cette partie 1 de l'étude CV pomme de terre a permis d'actualiser les connaissances sur la filière et sur la production des pommes de terre telle que la pratiquent les producteurs. Elle a également permis de produire les références technico-économiques nécessaires pour développer et professionnaliser le système de multiplication des semences.

La production de la pomme de terre est en forte expansion dans les régions concernées par le projet CASEF Hautes Terres et occupe une place stratégique dans les systèmes de production des EA, aussi bien pour le revenu que pour la sécurité alimentaire ; ce qui justifie l'intérêt porté à cette spéculation par le projet.

Cependant la filière doit faire face à des contraintes fortes notamment en termes sanitaires et doit s'adapter pour répondre à une demande des opérateurs économiques aval qui ont besoin de pommes de terre de meilleure qualité pour une transformation en chips ou frites, mais aussi pour envisager des exportations.

Cette adaptation passe d'abord par une amélioration du système de multiplication des semences pour mettre sur le marché des semences saines et des variétés améliorées qui répondent à la nouvelle demande des opérateurs économiques. C'est l'option retenue par le programme CASEF Hautes Terres pour cette chaîne de valeur. Les actions visent à la professionnalisation de ce secteur via des entreprises coopératives efficientes. L'étude fournit notamment des références technico-économiques pour impulser ce schéma de multiplication.

Selon les résultats des simulations, le système mis en place est profitable dans son ensemble et pour tous les producteurs impliqués ; il représente une véritable solution pour les aspects de traçabilité, de qualité sanitaire et d'amélioration significative de la qualité et des quantités des pommes de terres de qualité mises sur le marché. Mais la mise en place et la consolidation d'un tel système suppose un accompagnement sur la durée des coopératives, avec un renforcement de leurs capacités (en matériels et équipements, en ressources humaines pour la gestion et en ressources financières) pour qu'elles deviennent des entreprises efficaces de production et de commercialisation de semence de qualité.

**Etude chaîne de valeur POMME DE TERRE Partie 1
Importance de la culture de la pomme de terre pour les
exploitations agricoles et rentabilité de la production de
plants de semence et de consommations**

Rapport

INTRODUCTION

La pomme de terre est une production importante pour les revenus monétaires des ménages agricoles des zones de production et en particulier les zones d'altitude sur les Hautes Terres centrales de Madagascar. Il s'agit en effet d'un produit avec une forte demande sur les marchés domestiques (en frais comme en transformé), et sur les marchés de l'Océan indien.

Le CASEF, composante 1 appui aux chaînes de valeur agricoles des régions des Hautes Terres, a engagé des actions de professionnalisation de la chaîne de valeur de pommes de terre semences et de consommation. L'objectif est d'assurer un approvisionnement des producteurs en semences de qualité à un prix à la fois rémunérateur pour les semenciers et accessible pour les producteurs finaux.

Ce rapport concerne la partie 1 d'une étude plus large portant sur la chaîne de valeur Pomme de terre dans les Hautes Terres de Madagascar.

L'objectif principal de l'étude est de disposer de références technico-économiques (coût de production, seuil de rentabilité et prix d'achat potentiel par génération de plants) et de propositions sur les systèmes de financement et types de contrat pour appuyer le développement de la CV pomme de terre et en particulier la structuration de la CV semences.

L'objectif spécifique de la partie 1 est de mieux connaître la rentabilité de la production de pommes de terre semences (F3 et suivants) et de pommes de terre de consommation pour les exploitations agricoles familiales des Hautes Terres et produire des références pour la structuration de la chaîne de valeur. Les objectifs secondaires sont de mieux connaître dans leur diversité :

- Les pratiques de production avec les itinéraires techniques réellement suivis, les coûts de production, les marges dégagées et les contraintes de production.
- Les pratiques de commercialisation des producteurs, les prix pratiqués selon les différents types d'acheteurs et les contraintes rencontrées.
- La rentabilité pour les EA et les contraintes pour accroître la production avec un itinéraire technique amélioré et en particulier les contraintes de financement des semences, des intrants et du stockage à la ferme.

Les objectifs des autres parties sont :

- Partie 2 : faire un diagnostic et des propositions sur les modalités de financement et de contractualisation pour la structuration de la CV pomme de terre et plus particulièrement pour la CV semence.
- Partie 3 : Faire un diagnostic sur le rôle des opérateurs économiques importants de l'aval (transformation, commerce et exportation) et leurs besoins et proposer des actions visant à augmenter leur rôle dans la structuration de la filière.

Ce rapport présente les résultats détaillés de la partie 1 de l'étude. Il est structuré en 4 parties. La première évalue l'importance de la pomme de terre à Madagascar et dans les régions d'intervention du projet, ainsi que les évolutions de la production et des prix ; la seconde est consacrée à la description des pratiques de production et de commercialisation, la troisième analyse la rentabilité de la production et la quatrième simule le fonctionnement du système de multiplication proposé.

1 LA PRODUCTION DE POMMES DE TERRE A MADAGASCAR ET DANS LES REGIONS D'INTERVENTION DU PROJET

La pomme de terre est une production agricole importante à Madagascar. Elle figure parmi les produits maraîchers les plus répandus et occupe la 6ème place en matière de superficie cultivée dans le pays. Elle joue un rôle de sécurisation alimentaire pour les populations rurales et de diversification alimentaire au niveau urbain. Pour les producteurs, elle présente un intérêt alimentaire et financier et sa culture (surtout en contre-saison sur les rizières) permet une optimisation des calendriers agricoles et la valorisation des rizières (Andriandralambo et al., 2018).

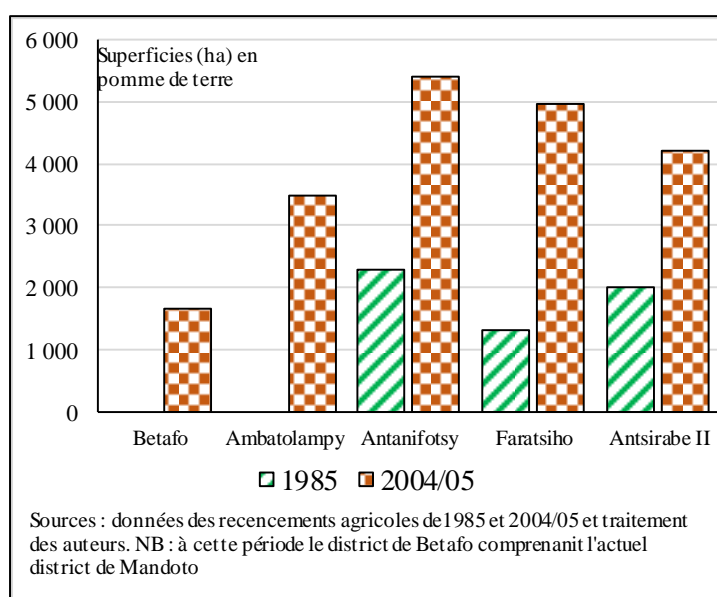
1.1 La production de pomme de terre

1.1.1 Evolution de la production de pommes de terre

En 2004/05, à partir des données du recensement de l'agriculture, la production nationale (voir en annexe Tableau 48 et Tableau 49) était estimée à un peu moins de 215 000 tonnes (MAEP, 2008b) pour une superficie totale cultivée d'un peu moins de 37 000 ha (MAEP, 2007) pour environ 250 000 exploitations agricoles, soit 10% des EA du pays à cette date¹.

Par rapport au recensement agricole de 1985, la progression des superficies a été forte puisqu'il y avait seulement un peu moins de 10 000 ha cette année-là (voir en annexe Tableau 50). Soit une multiplication par 3,7 des superficies cultivées en 20 ans, alors que le nombre des EA n'a été multiplié que par un coefficient de 1,7. La culture de la pomme de terre s'est donc largement diffusée entre les deux recensements de l'agriculture.

Figure 1 : Evolution des superficies cultivées en pomme de terre dans les districts de Vakinankaratra



Et cette diffusion s'est faite d'abord à l'intérieur des régions de la province d'Antananarivo. Le graphique ci-contre présente les superficies cultivées par district lors des deux recensements. La croissance a été très forte dans les districts qui étaient déjà producteurs en 1985 (multiplication des superficies par un facteur de plus de 2 à Antanifotsy et Antsirabe II et de près de 4 à Faratsiho)², et la culture s'est plus qu'implantée dans les autres districts. Le développement de cette culture a également été important hors de la province de Antananarivo puisque en 1985, 87% des superficies cultivées en pomme de terre y étaient localisés contre seulement 80% en 2004/05. Cette diffusion s'est faite dans les autres régions des Hautes Terres

centrales et en particulier dans la province de Fianarantsoa puisque en 2004/05 ces deux provinces cumulaient 99% des superficies et 95 % de la production nationale.

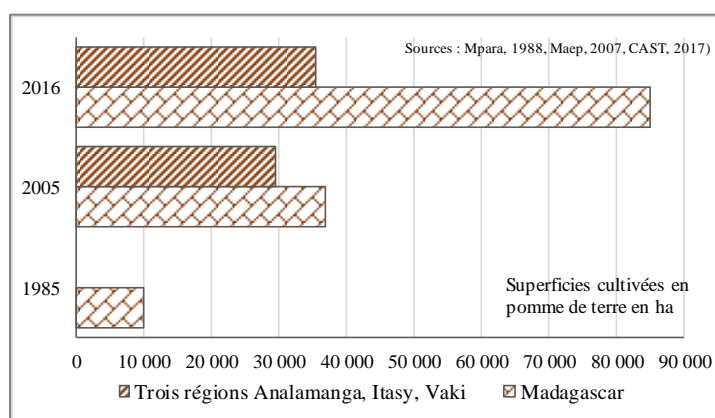
¹ L'étude filière pomme de terre exécutée par Océan Consultant pour le compte du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche en 2004, estime (en citant une étude de CARE International, malheureusement pas référencée dans la bibliographie) la production annuelle de pomme de terre à 500 000 tonnes dont 43% étaient commercialisées soit environ 210 000 tonnes. Les résultats du recensement ont amené à revoir à la baisse les estimations (voir notamment les données FAO Stat en annexe). Quinze années plus tard, c'est à nouveau le chiffre de 500 000 tonnes qui est évoqué.

² Il faut rappeler que sur la période le nombre d'EA a été multiplié par un facteur de 1,66.

Dans son étude préalable au projet CASEF, le bureau d'études CAST, en citant les statistiques du Ministère en charge de l'agriculture et des Directions régionales de ce Ministère, mentionne pour 2016 une production totale de 500 000 tonnes³ à Madagascar dont 387 300 tonnes dans les trois régions des Hautes Terres concernées par le projet et des superficies estimées respectivement à 85 000 ha⁴ dont 35 500 ha pour les trois régions, soit globalement une multiplication par un facteur de 2,3 depuis le recensement de 2004/05 et donc 12 années.

Ainsi, il semble que la diffusion de la culture de la pomme de terre se soit poursuivie après le recensement de 2004/05, puisque cette croissance est nettement supérieure à la croissance de la population (et donc des exploitations agricoles). Il y a eu de nouvelles EA adoptantes, et certainement aussi, une augmentation de la superficie cultivée moyenne par EA, notamment à travers l'intensification foncière et peut-être au détriment d'autres spéculations (puisque la tendance générale sur les Hautes Terres Centrales, très densément peuplées, est plutôt à une diminution des superficies physiques moyennes par EA).

Figure 2 : Evolution des superficies cultivées en pomme de terre



Ainsi, les statistiques disponibles⁵ indiquent une culture de la pomme de terre en très forte augmentation à Madagascar et sur les Hautes Terres en général. Le graphique ci-contre indique une croissance beaucoup plus forte des superficies en dehors des trois régions concernées par le projet et une presque stagnation dans ces trois régions. On peut s'étonner de cette situation car la production de pomme de terre s'est aussi développée dans les trois régions au cours des dix dernières années en

particulier en Analamanga dans les zones proches de la capitale. Les marchés de la capitale et de sa périphérie sont toujours approvisionnés par les producteurs des trois régions d'intervention du projet (programme ASA, Andriandralambo et al, 2018).

Cette croissance de la culture de la pomme de terre a été portée par au moins trois facteurs : (i) une bonne adaptation de la culture aux conditions locales avec une bonne insertion dans le système de production des EA ; (ii) un apport intéressant pour la sécurité alimentaire des familles productrices et enfin ; (iii) une demande croissante de la part des consommateurs urbains avec le développement de circuits de commercialisation. CAST dans son étude de 2017 en préparation du programme CASEF, indique que sur les marchés nationaux, la croissance de la demande en pomme de terre « est propulsée par l'exportation des produits vers les autres régions et l'expansion de la restauration. On constate par ailleurs que l'offre tend à une régression suite à l'incapacité des producteurs à lutter contre les maladies qui sévissent actuellement ». Cette « régression » de l'offre serait-elle à l'origine d'une augmentation des prix sur les marchés ?

³ On notera que en 2004 l'étude filière MAEP UPDR (voir note précédente) citait déjà ce chiffre, puis dans leur étude pour le programme PROSPERER, Vestalys et Andrianarivelo Andriatoavina citaient aussi ce chiffre de 500 000 tonnes pour la production nationale en 2008, pour 50 000 ha cultivés, (Vestalys H. et Andrianarivelo Andriatoavina, 2008 ; page 6).

⁴ Dans sa note d'analyse et de conseil économique d'octobre 2014, Ceffel indiquait que « la pomme de terre est la 6ème production nationale en termes de surface, soit 50 000 ha, la culture est, surtout pratiquée sur les hautes terres malagasy (Itasy, Analamanga et Vakinankaratra), bassins primaires et une zone d'extension (Amaron'i Mania, Ihorombe et Alaotra-Mangoro) » (CEFFEL, 2014 ; voir aussi Rasamimanana, 2013).

⁵ Comme pour le lait, les statistiques disponibles sur le site FAOSTAT (<http://www.fao.org/faostat>) apparaissent surprenantes : si pour 2005, les données sont bien celles du recensement de l'agriculture (36 836 ha et 214 652 tonnes) les données ne correspondent pas pour 1985 et étaient très surestimées soit une forte chute entre 2004 et 2005 pour retrouver les chiffres du recensement. Après 2005, la progression est très faible avec un peu plus de 200 ha par an (alors que les chiffres du Ministère correspondent à plus de 4 000 ha supplémentaires par an) pour atteindre un peu moins de 40 000 ha en 2017.

1.1.2 Estimation de la production de 2018 dans les 3 régions concernées

Les données disponibles montrent que dans les 3 régions concernées (Analamanga, Itasy et Vakinankaratra), l'importance de la production de pommes de terre est en relation avec l'altitude (voir infra points 1.3.1 et 1.3.2). Sur la base de ce constat, nous avons réalisé une extrapolation des données disponibles à l'ensemble des trois régions. Dans un premier temps, un zonage selon l'altitude a été établi (voir en annexe Figure 31 page 93) puis les superficies par zone d'altitude ont été calculées pour chaque commune avec un logiciel SIG (travaux réalisés par Arthur Crespil Boucaud du CIRAD/TETIS).

Une fois la superficie par zone d'altitude connue, nous avons calculé le pourcentage que représente chaque zone dans chacune des communes, puis nous avons supposé que la population agricole de la commune (estimation réalisées dans le cadre de l'étude sur la CV Lait) se répartissait proportionnellement à la superficie. Cette hypothèse est très certainement génératrice de biais, mais à défaut du nombre de personnes par fokontany, elle nous est apparue comme la moins mauvaise. Une fois ceci établi nous avons appliqué les données moyennes obtenues par enquêtes : le % des EA productrices de pomme de terre et la superficie cultivée en pomme de terre selon les zones sont présentés dans le Tableau 3 ; les rendements sont ceux obtenus lors de cette enquête réalisée dans le cadre de CASEF avec 128 kg/are pour la zone de très haute altitude, 119 kg/are pour la zone de haute altitude ; Pour la zone de moyenne altitude nous avons fait l'hypothèse d'un rendement moyen de 100 kg/are. Nous avons cependant appliqué une diminution de 20%⁶ sur ces valeurs pour tenir compte des possibles surestimations liées aux choix des communes dans l'enquête 2019, soit des rendements retenus qui sont respectivement de 102, 90 et 80 kg/are.

Pour « apprécier » à la fois la méthode et les résultats nous avons comparé ces résultats avec les données du recensement de l'agriculture de 2004/05.

Tableau 1 : Estimation de la production de pomme de terre en 2018 et comparaison avec 2004/05

		Analamanga	Itasy	Vakinankaratra	Ensemble
Nombre total d'EA	2004/05	203 929	108 791	227 459	540 179
	2018	298 376	159 174	332 797	790 347
% d'EA qui cultivent de la PdT	2004/05	20%	26%	62%	39%
	2018	35%	40%	61%	47%
Superficie moyenne cultivée en are par les EA qui cultivent	2004/05	9.50	20.89	14.10	14.12
	2018	11.37	15.08	22.94	18.35
Superficie totale de pomme de terre en ha	2004/05	3 840	5 850	19 756	29 446
	2018	11 828	9 555	46 493	67 876
Rendement moyen en tonne/ha	2004/05	6.05	4.18	7.32	6.53
	2018	8.87	9.35	9.83	9.59
Production en tonnes	2004/05	23 236	24 478	144 680	192 394
	2018	104 947	89 312	456 795	651 054

Notre estimation aboutit à une production plus de 650 000 tonnes pour 68 000 ha cultivés. Ces chiffres sont très largement au-dessus des 387 300 tonnes et 35 500 ha (soit un rendement moyen de 10,9 t/ha) pour les trois régions des Hautes Terres du projet, cités dans l'étude CAST de 2017. La production dépasse même l'estimation de la production pour l'ensemble de Madagascar qui est de 500 000 tonnes pour 85 000 ha.

⁶ Avant cette réduction, l'estimation de la production était d'environ 800 000 tonnes.

Il est clair que cette estimation souffre de plusieurs carences :

- La première concerne les données disponibles qui ne sont pas assez nombreuses pour effectuer une extrapolation de qualité sur l'ensemble des 3 régions. Si sur Vakinankaratra elles sont relativement nombreuses et bien réparties sur le territoire régional, elles sont réduites pour les régions d'Analamanga et Itasy.
- La deuxième concerne l'hypothèse selon laquelle la population agricole dans une commune donnée se répartit entre les zones d'altitude comme la superficie.
- La troisième concerne l'utilisation des données moyennes de cette étude pour évaluer le rendement, car l'échantillon est petit et localisé dans des communes réputées pour leur production de pomme de terre, c'est pourquoi nous avons appliqué une décote de 20% sur les rendements observés (voir supra).

Ceci étant écrit, la comparaison des résultats de notre estimation avec les données du recensement de l'agriculture de 2004/05 apporte certains enseignements.

Le premier point concerne la population agricole et l'évolution du nombre d'EA. Sous l'effet de la croissance démographique, le nombre d'EA aurait augmenté de 46%, passant de 540 000 à 790 000. Si on prend les données du recensement, et qu'on les applique avec ce chiffre d'EA, la superficie cultivée passe à 43 000 ha et la production de pomme de terre à 281 00 tonnes (rendement moyen de 6,56 t/ha).

Le deuxième point concerne les taux d'EA qui produisent des pommes de terre parmi l'ensemble des EA. Pour Vakinankaratra, le taux est le même pour le recensement et pour nos enquêtes. Par contre il y a des écarts pour les 2 autres régions avec des taux plus élevés dans notre estimation. Les données d'enquête sont moins nombreuses pour ces 2 régions, avec comme conséquence une possible surestimation, notamment pour les communes enclavées. Mais plusieurs études évoquent l'extension de la culture de la pomme de terre principalement dans d'autres régions de la province de Antananarivo. On peut penser que cette production s'est aussi étendue dans les régions d'Itasy et Analamanga. Mais peut être à un niveau moindre que celui mentionné dans le tableau ci-dessus.

Les données des enquêtes donnent une superficie moyenne cultivée par EA (pour les EA qui en cultivent) qui a progressé. On peut penser que la pomme de terre a profité de, et a porté, l'intensification foncière observée dans les zones de très haute altitude et haute altitude.

Enfin les rendements moyens auraient progressé de près de 50% passant de 6,53 t/ha dans le recensement à 9,59 tonnes/ha dans cette estimation (la progression la plus forte étant pour la région d'Itasy). Comme pour les superficies, on peut penser que le rendement moyen très bas en 2004/05 a progressivement augmenté. On notera que ce niveau moyen, de près de 10 t/ha pour notre estimation, est voisin des 10,9 t/ha donné par CAST en 2017, sur la base des données du MAEP et des DRAEP (voir supra).

Ainsi, la progression de la production de pomme de terre au cours de ces 15 dernières années a été forte. Elle provient d'abord de l'extension des superficies cultivées en pommes de terre sous le triple effet de :

- la croissance démographique qui a généré une forte augmentation du nombre des EA ;
- l'augmentation de la part des EA qui cultivent la pomme de terre parmi l'ensemble des EA et notamment dans les zones de Haute Altitude des régions d'Analamanga et Itasy ;
- l'augmentation de la superficie cultivée dans les EA, notamment en double culture, dans une stratégie d'intensification foncière promue notamment par la vulgarisation agricole dans les années 2000.

A cette extension des superficies, s'ajoute une amélioration du rendement moyen, avec une progression de l'ordre de 50%, en lien avec l'amélioration des techniques utilisées et notamment de contrôle des maladies et prédateurs (voir infra).

1.1.3 Conclusion partielle

Cette estimation **de 650 000 tonnes et 68 000 ha** est peut-être surévaluée, mais on peut tout de même conclure que les superficies cultivées et la production pour les 3 régions en 2018, sont nettement supérieures aux estimations citées par CAST pour 2016 (387 300 tonnes et 35 500 ha).

Ainsi, **la culture de la pomme de terre est en expansion à Madagascar** avec, selon les statistiques officielles, plus du doublement des superficies en 10 ans (entre 2005 et 2015) au niveau national. Selon nos estimations, **pour les trois régions concernées, l'augmentation serait de plus du doublement pour les surfaces et du triplement pour les productions sur la période 2005 - 2018**. Cette expansion est portée par une demande croissante du marché domestique et par le fait que l'insertion de la pomme de terre dans les systèmes de production des exploitations agricoles familiales apporte de nombreux avantages. Cependant la filière doit faire face à **des contraintes fortes notamment en termes sanitaires et doit s'adapter pour répondre à une demande des opérateurs économiques aval qui ont besoin de pommes de terre de meilleure qualité** pour une transformation en chips ou frites, mais aussi pour envisager des exportations.

1.2 Evolution des prix de la pomme de terre

1.2.1 Les données utilisées

Le Ceffel⁷ avec l'appui de FERT⁸ a développé depuis 2006 un service d'information économique des Légumes (Siel) qui collecte les prix des légumes sur des marchés de gros, demi-gros et consommation de plusieurs régions. Jusqu'à 25 marchés et 17 produits font, ou ont fait, l'objet de relevés de prix chaque jour ou chaque semaine. Les prix de cinq légumes (carotte, pomme de terre, oignon, tomate, haricot vert) sont relevés depuis le démarrage en 2005. Les prix relevés sont affichés sur 11 tableaux bâches fonctionnels⁹ et transmis par email à 230 destinataires toutes les semaines (communication orale de Siel/CEFFEL). Mais ces relevés, dont une partie est réalisée par des agriculteurs bénévoles membres des organisations du groupe FIFATA¹⁰, ne sont pas systématiques sur certains marchés et certains produits. Les prix de certains produits, parmi les 17 mentionnés, peuvent être relevés selon des périodes en fonction de la demande ou des commandes par des projets.

Le Siel est un outil d'information pour aider les producteurs dans leurs négociations et décisions sur la vente de leurs produits. L'objectif est de réduire les asymétries d'informations entre les producteurs et les autres acteurs des filières de légumes et fruits. Les données de prix sont stockées par SIEL qui a ainsi constitué une base de données importante, plus ou moins complète et plus ou moins fournie selon les différents marchés suivis.

Dans le cadre de ce travail, nous avons pu bénéficier des données et, en collaboration avec Ceffel, nous avons analysé l'évolution, sur longue période, du prix des pommes de terre sur certains marchés. Les prix disponibles dans la base de données SIEL sont, pour un produit donné à une date donnée, au nombre de trois : prix minimum, prix maximum et prix modal (prix le plus fréquemment rencontré sur le marché). Nous avons utilisé le prix modal pour faire les analyses. Nous avons également comparé les évolutions des prix de la pomme de terre avec ceux d'autres produits (riz blanc local et légumes). Ce travail prolonge et complète les analyses faites, dans le cadre du programme ASA, par Andriandrambo et al, en 2018 ou par Mino et David-Benz en 2019.

⁷ Association Ceffel, Conseil expérimentation et formation en fruits et légumes (voir <http://www.fifata.org/ceffel/>).

⁸ Fert : association française de coopération internationale pour le développement agricole des pays en développement et émergents (voir : https://www.fert.fr/v2/wp-content/uploads/2017/02/2016_MDG_rap_activite_fert.pdf).

⁹ L'affichage a concerné jusqu'à 23 tableaux dans 19 communes de 7 régions (Manguin-Salomon et Rakotonirainy, 2012).

¹⁰ « Fikambanana FAmpivoarana ny Tantsaha » ou association pour le progrès des paysans est une organisation professionnelle faîtière (OPF) malgache d'envergure nationale (voir <http://www.fifata.org/>).

Le marché le plus complet en termes de données et le plus « intéressant » à analyser en raison de son importance, est certainement celui d'Anosibe à Antananarivo par où transite une partie des produits agricoles qui viennent approvisionner la capitale. Il est clair que les prix sur ce marché ne sont que de piètres indicateurs des prix à la production ; les pommes de terre sont déjà arrivées sur le lieu de consommation et ont fait l'objet, le plus souvent, de plusieurs transactions. Ce sont des prix de gros et demi-gros qui reflètent certainement plus les prix à la consommation dans la capitale. Les autres marchés analysés sont celui d'Antsirabe qui est un marché urbain et ceux de Faratsiho (Vakinankaratra) et de Analavory (région Itasy, district Miarinarivo), qui sont des marchés ruraux dans des zones de production, qui reflètent plus le prix à la production qu'à la consommation.

1.2.2 Evolution du prix de la pomme de terre tout venant sur le marché d'Anosibe

La figure page suivante (Figure 3) présente l'évolution du prix moyen modal hebdomadaire de la pomme de terre, de 2006 à juin 2019. On notera que quelques données manquantes (notamment pour 2008) ont été estimées.

Cette figure 3 met en évidence, sur ce marché au cours des 13 années analysées, une tendance à la hausse du prix de la pomme terre tout venant avec des variations plus ou moins saisonnières qui s'amplifient avec le temps.

1.2.2.1 Une tendance à la hausse des prix courants

La tendance à la hausse est relativement forte avec une pente de la courbe de 4,6¹¹ et un prix moyen annuel qui est passé de 346 Ar/kg en 2006 à 1 203 Ar/kg en 2018, soit une multiplication par 3,5 (Figure 3).

Mais cette hausse reflète surtout l'augmentation généralisée des prix à la consommation. La figure en annexe (Figure 34 page 96) présente l'évolution comparée des prix du riz blanc local à Antananarivo (source : ST-PADR/OdR) et du prix de la pomme de terre au marché d'Anosibe : les prix évoluent avec une même tendance.

Ils suivent l'inflation, comme le montre la figure suivante (Figure 4) qui présente l'évolution des prix de ces deux produits, une fois déflatés par l'indice des prix à la consommation (IPC : source INSTAT). On constate qu'en Ariary constants les prix ont une évolution très différente : si les variations saisonnières (intra-annuelles) perdurent, les tendances sont quasiment inversées avec une baisse tendancielle du prix du riz (la pente de la droite est négative avec - 2,0) et pour la pomme de terre un maintien du prix (la pente de la droite est très faible (0,5) mais positive¹².

Ainsi, si ces prix reflètent les prix à la production (sont corrélés), alors, sur la période concernée, pour une même quantité produite, les producteurs de riz blanc ont perdu du pouvoir d'achat, alors que les producteurs de pomme de terre auraient maintenu leur pouvoir d'achat. Mais pour ces derniers, le maintien du prix déflaté sur longue période est surtout lié aux prix élevés de l'année 2018 et d'un prix au démarrage de la période nettement plus bas par rapport à celui du riz blanc.

¹¹ L'équation de la droite de régression est $4,68x+229$ avec un R^2 de 0,7. Le R^2 (coefficient de détermination) exprime la qualité de prédiction de la régression linéaire (à quel point l'équation de régression est adaptée pour décrire la distribution des points), il n'est pas très proche de 1 ce qui signifie que la tendance (la droite de régression) n'explique qu'une part de la variabilité des prix, il y a d'autres types de variation qui interviennent.

¹² On note que les coefficients de détermination (R^2) sont très faibles : 0,3 pour le riz et proche de 0 pour la pomme de terre. Ainsi, une fois enlevée l'inflation générale des prix à la consommation, en Ariary constants, la tendance générale n'explique rien des évolutions en particulier pour la pomme de terre, pour le riz la tendance à la baisse est perceptible.

Figure 3 : Evolution du prix moyen mensuel de la pomme de terre (Ariary courants) sur le marché d'Anosibe à Antananarivo de 2006 à juin 2019

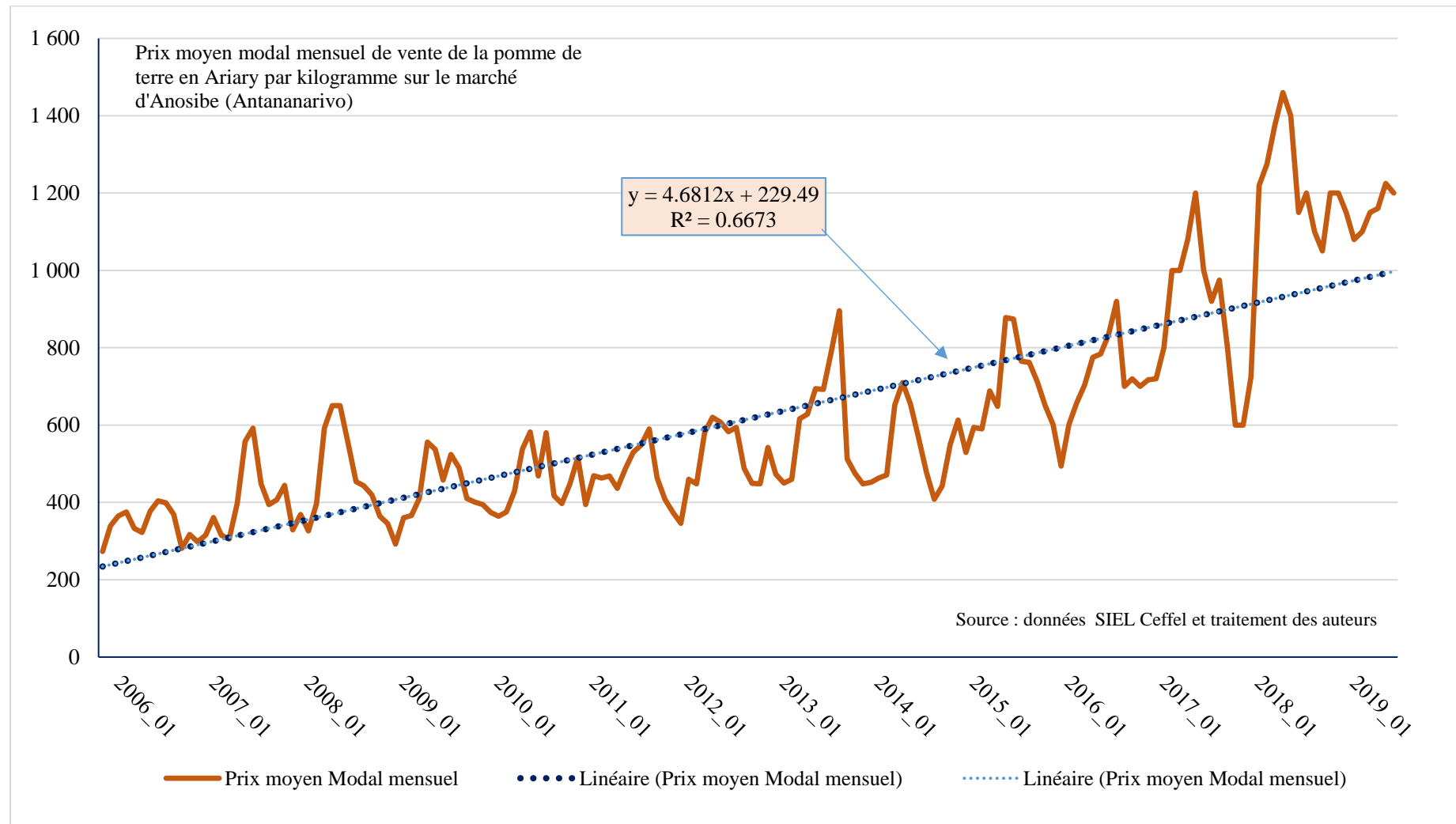
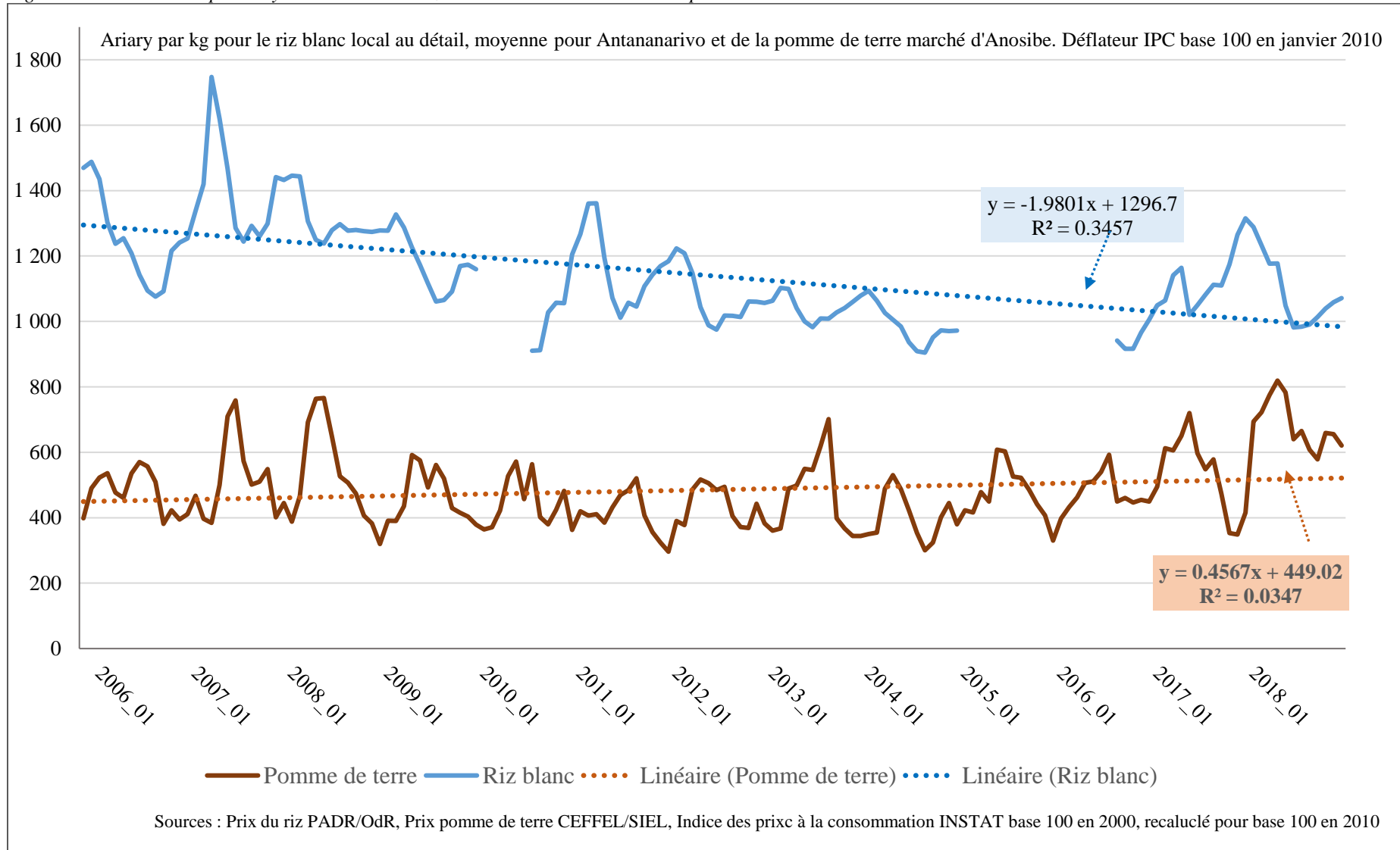


Figure 4 : Evolution des prix moyens mensuels du riz blanc à Antananarivo et de la pomme de terre sur le marché d'Anosibe 2006 à 2018 en monnaie constante



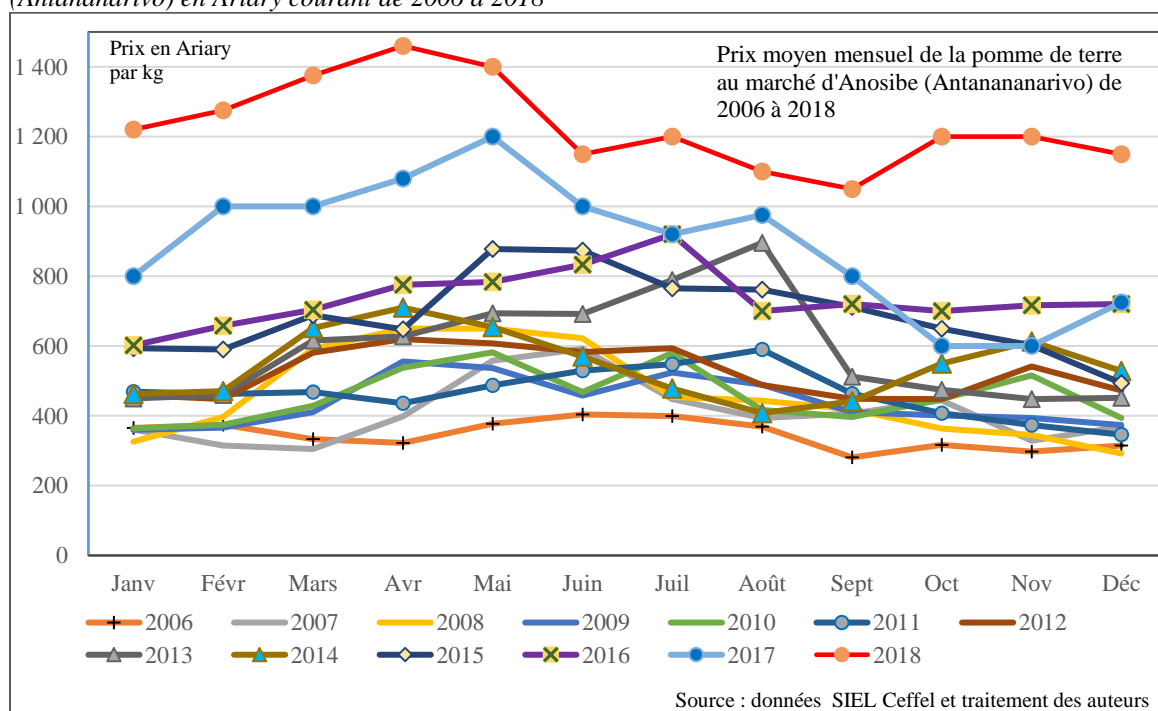
1.2.2.2 Des fluctuations, en partie saisonnières, qui ont augmenté

Les fluctuations de prix ont augmenté avec le temps (Figure 3) et l’amplitude des écarts entre les prix hebdomadaires moyens sur ce marché s’est agrandie (voir en annexe Figure 32 page 94). On note les fortes variations hebdomadaires du prix modal, en particulier depuis 2018. Ces variations traduisent un marché instable en raison certainement d’irrégularités dans l’approvisionnement qui engendrent ces fortes fluctuations d’une semaine à l’autre. La courbe des moyennes mobiles (sur des périodes de 4 semaines) vient lisser ces variations hebdomadaires.

Une partie de ces fluctuations est liée aux variations saisonnières avec des périodes de « manque » qui voient les prix augmenter notamment en début d’année (avril-juillet), et des périodes d’abondance qui voient au contraire les prix baisser (septembre à janvier).

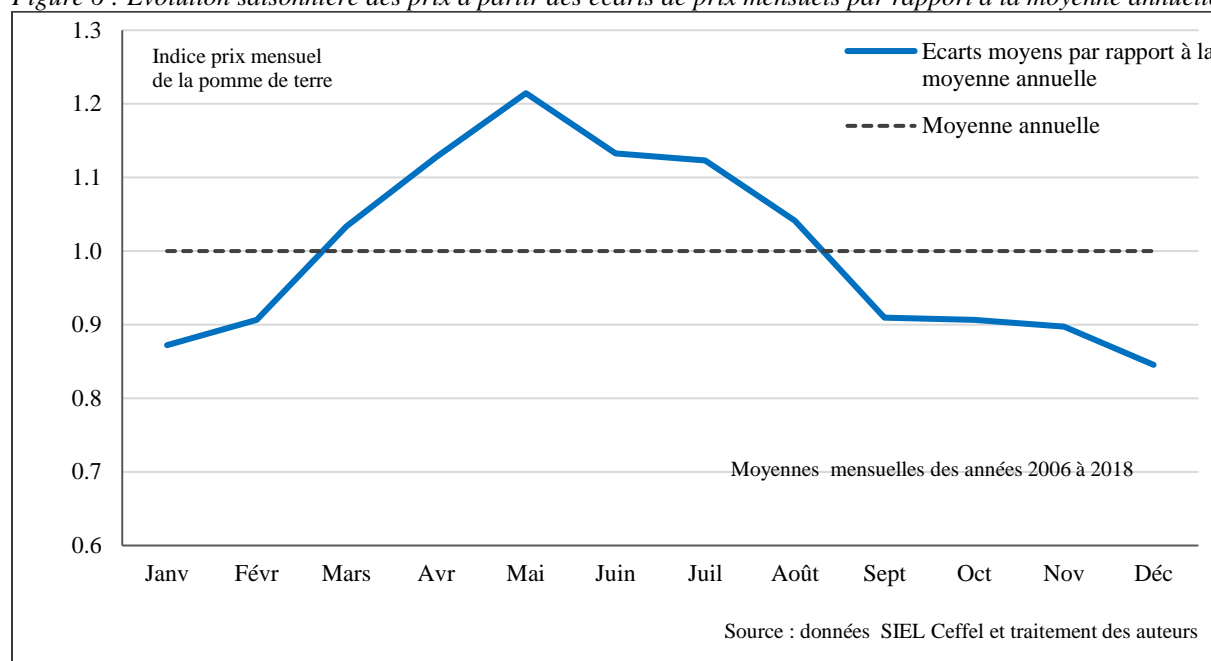
Si l’on superpose les courbes annuelles des prix moyens mensuels (voir figure 5), on constate que ces variations diffèrent sensiblement selon les années. Les formes des courbes des années 2017 et 2018 sont semblables, mais différentes de celles des années 2013 ou 2006. Il y a donc, en plus des fluctuations saisonnières, des variations « accidentelles » qui viennent impacter le cycle pour le déformer. Par ailleurs on peut s’interroger sur l’évolution récente du cycle saisonnier avec des prix hauts plus précoces (avril, mai) qu’auparavant (mai, juin). De nombreuses hypothèses peuvent être formulées pour expliquer cela : un déplacement de la zone de production et donc du calendrier cultural, des évolutions dans les capacités de stockage des intermédiaires, etc.

Figure 5 : Evolution par année des prix moyens mensuels de la pomme de terre sur le marché Anosibe (Antananarivo) en Ariary courant de 2006 à 2018



Le graphique ci-dessous présente les variations de prix au cours de l’année. Les prix moyens mensuels ont été ramenés par rapport à la moyenne de l’année, et c’est la moyenne de ces indices mensuels qui est représentée ici. La méthode a tendance à écraser les variations mais le graphique traduit bien l’évolution saisonnière des prix. Ainsi, par rapport à la moyenne annuelle, les prix des mois de mars à aout sont supérieurs de 10% à 20%, alors que durant la période de septembre à février les prix sont inférieurs de 10% à 17%. On note le pic du mois de mai et au contraire les prix les plus bas en décembre et janvier.

Figure 6 : Evolution saisonnière des prix à partir des écarts de prix mensuels par rapport à la moyenne annuelle



En comparaison à d'autres produits, ces variations de prix de la pomme de terre sur le marché d'Anosibe apparaissent modérées. La Figure 33, page 95 en annexe, présente en même temps que ceux de la pomme de terre, les prix moyens mensuels de l'oignon, des haricots verts et des carottes, relevés par CEFTEL avec la même méthodologie. On observe que les prix de l'oignon et des haricots verts fluctuent de manière beaucoup plus forte avec des pics de prix très élevés pendant un à deux mois par an. Carotte et pomme de terre semblent plus stables. Mais pour analyser ces fluctuations il faut les rapporter à la moyenne annuelle et si l'on détermine pour chaque produit les coefficients de variation des prix mensuels par année ; on constate (voir en annexe Figure 35 page 96) qu'effectivement les oignons ont le coefficient de variation le plus élevé sur la période, mais la situation est très chaotique avec des années à très fortes variations et d'autres non. Les prix mensuels des carottes semblent relativement stables (sur la Figure 33), mais une fois rapportés à la moyenne annuelle, leurs variations peuvent être très fortes (comme par exemple en 2015). En final, ce sont les prix de la pomme de terre qui varient le moins par rapport à la moyenne annuelle, avec un coefficient de variation maximum de 27 % et qui reste inférieur à 20% neuf années sur 13. Pour les autres produits, le coefficient de variation est supérieur à 30% cinq années sur les 13 étudiées pour l'oignon et la carotte et deux années sur 12 pour le haricot vert.

1.2.2.3 Une forte hausse des prix en 2018

La Figure 3 montre une forte hausse des prix moyens mensuels de la pomme de terre pour la période récente. Cette hausse démarre en 2018, après une forte chute du prix en fin 2017. Elle est peut-être en lien avec la « régression de la production » mentionnée par l'étude CAST (2018).

Mais cette hausse est aussi enregistrée dans l'évolution des prix d'autres produits. La Figure 34 montre que le prix du riz à Antananarivo a flambé à la même période. La Figure 33 qui présente l'évolution des prix d'autres produits maraîchers montre aussi une forte hausse en 2018. On retrouve cette hausse sur d'autres marchés et notamment celui d'Antsirabe (voir en annexe Figure 36 page 97).

Cette hausse n'est donc spécifique ni à la pomme de terre ni au marché d'Anosibe. On l'observe aussi sur la courbe des prix en Ariary constants (Figure 4), ce qui signifie que les prix de tous les produits consommés n'ont pas évolué de la même manière. Mais, cette hausse semble avoir fait long feu et aujourd'hui les prix de la pomme de terre en Ariary constants rejoignent la courbe de tendance des prix déflatés par l'indice des prix à la consommation.

On note aussi qu'il n'y a pas eu de forte chute saisonnière des prix après cette hausse de 2018. Les prix se sont maintenus à un bon niveau.

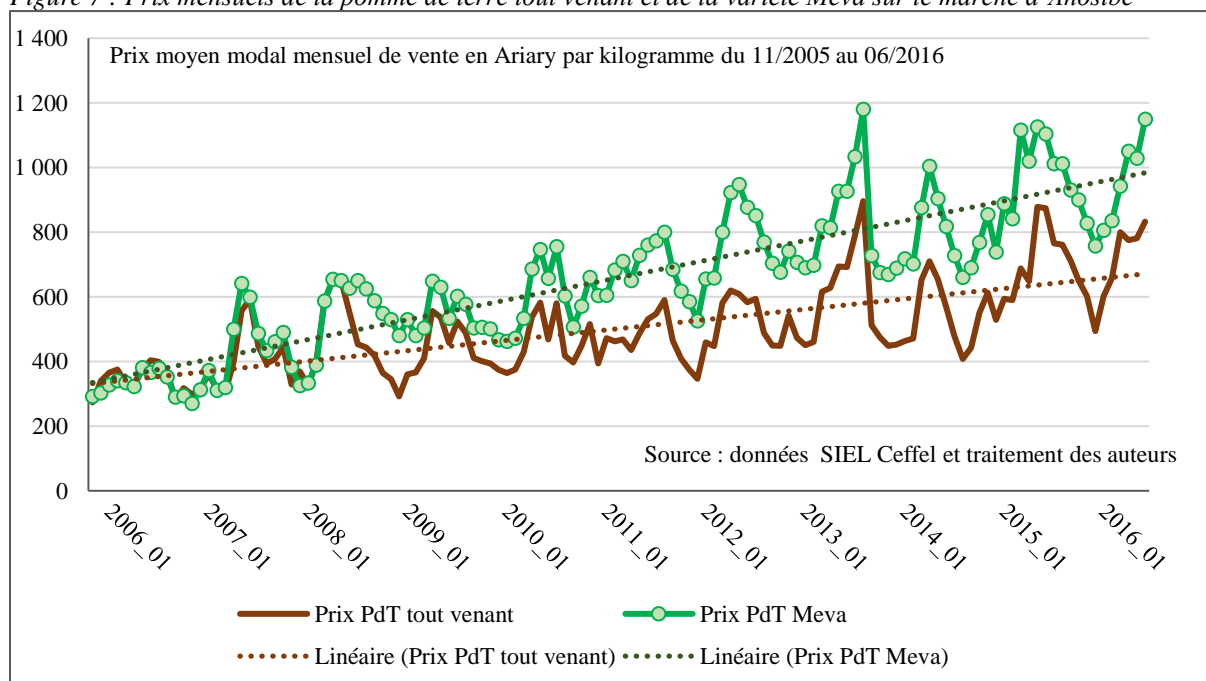
Au-delà des fluctuations intra-annuelles (en partie saisonnières), la pomme de terre apparaît comme une production qui suit l'évolution générale des prix à la consommation, et qui permet au producteur de maintenir son pouvoir d'achat (pourvu que la transmission se répercute correctement des commerçants de détail jusqu'aux producteurs).

1.2.2.4 Des prix différenciés selon la variété

Pendant une dizaine d'année, CEFTEL relevait, sur certains marchés, les prix en fonction des variétés. On dispose donc pour le marché d'Anosibe des prix des pommes de terre tout venant (prix analysés jusqu'ici) et ceux de la variété Meva. La variété améliorée Meva est recherchée notamment pour la transformation en chips ou frites. Le prix moyen de vente est plus élevé.

Pour la période où l'on dispose de données (2005 – 2016), l'évolution est une tendance à la hausse plus rapide pour les pommes de terre de la variété Meva avec une pente de la droite de 5,1 pour seulement 2,7 pour les pommes de terre tout venant (Figure 7). Le différentiel moyen de prix s'est accru sur la période passant de quelques dizaines d'Ariary à plus de 250 Ar/kg, avec des maxima qui pouvaient dépasser les 400 Ar/kg.

Figure 7 : Prix mensuels de la pomme de terre tout venant et de la variété Meva sur le marché d'Anosibe



Sur les marchés, et en particulier celui d'Anosibe, la demande de pomme de terre de variété améliorée Meva se traduit par un prix nettement supérieur et qui sur la période étudiée semblait augmenter plus rapidement que le tout-venant, comme si la demande de qualité était en croissance. Il est regrettable que CEFTEL ne relève plus (au moins sur un marché comme par exemple celui d'Anosibe) les prix selon la qualité, car les données produites seraient utiles pour documenter et argumenter la vulgarisation de ce type de pomme de terre.

1.2.3 Evolution du prix de la pomme de terre sur les autres marchés

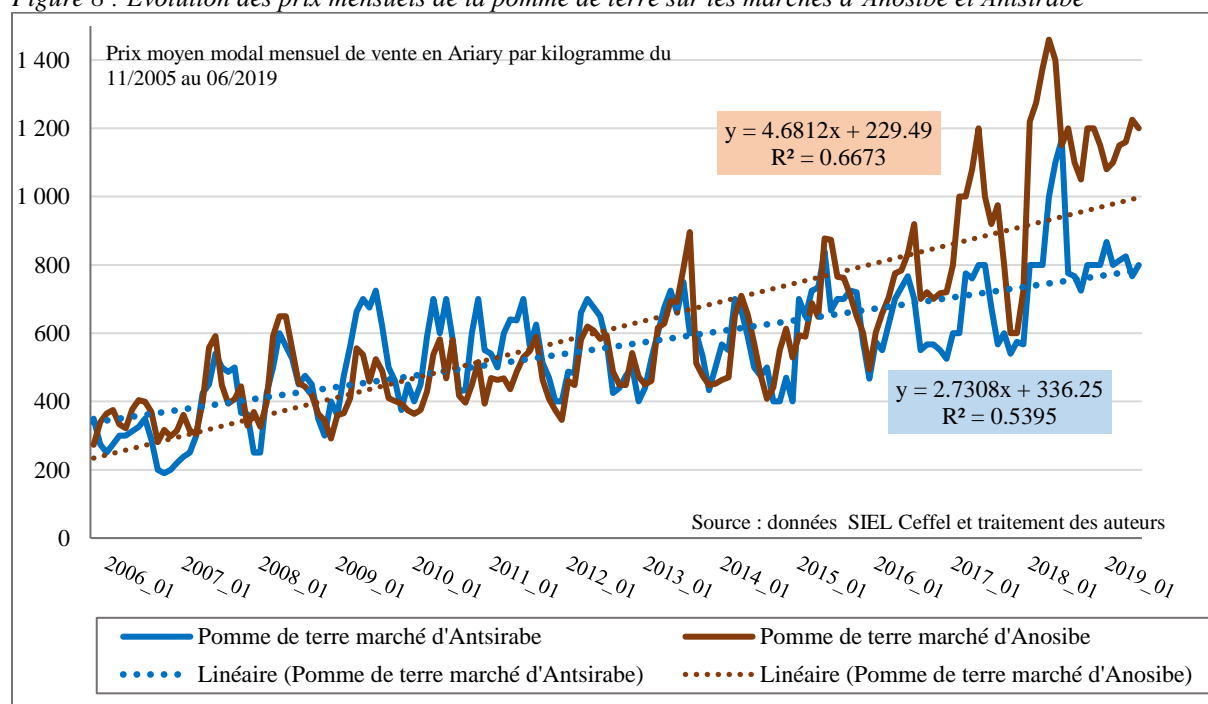
L'évolution des prix sur les autres marchés est difficile à mener car les données sont souvent incomplètes à des périodes différentes entre les marchés. Par ailleurs, les marchés suivis sont proches de la consommation (prix de gros, demi gros et au détail) et il n'y a pas vraiment de marché qui présente les prix à la production (prix au producteur). L'objectif du CEFTEL est plus d'informer les producteurs des prix de vente des produits agricoles pratiqués sur les marchés de détail que de suivre les prix au producteur.

Une première comparaison (Figure 8) a été faite avec le marché d'Antsirabe qui est lui aussi un marché de gros et de détail, certainement plus proche des bassins de production, au moins pour le début des années 2000, car selon des experts, les bassins de production auraient évolué, avec une augmentation de la production dans les zones périphériques de la capitale nationale.

Sur la période concernée on observe des situations différentes en fonction des périodes. De 2006 à 2008, les prix sur les deux marchés sont voisins avec des évolutions semblables et souvent avec des prix un plus élevés à la capitale nationale qu'à la capitale régionale. La situation est différente pour la période de 2009 à 2012, les prix sont régulièrement plus élevés à Antsirabe (l'écart moyen pouvant être supérieur à + 100 Ar/kg à Antsirabe en 2009 et 2010). Puis on note une autre période de 2013 à 2016, où les deux marchés évoluent de la même manière avec, le plus souvent, un prix supérieur à la capitale nationale.

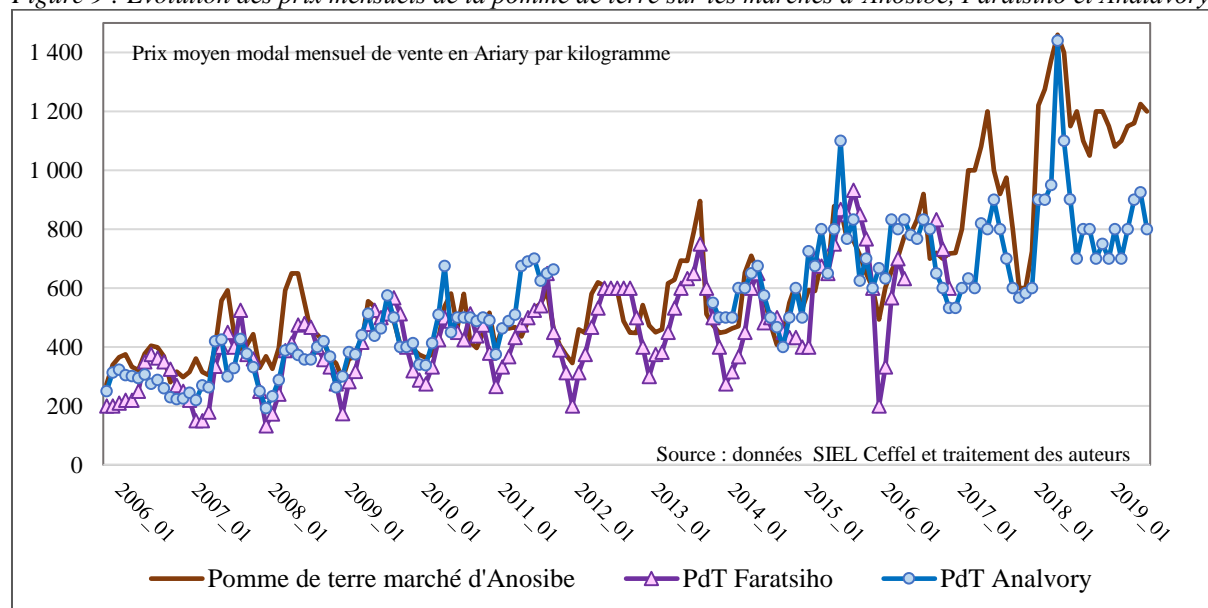
Enfin, la période récente depuis 2017 avec des évolutions qui apparaissent similaires mais avec un décrochage significatif des prix ; les prix sur le marché d'Anosibe sont nettement plus élevés que sur le marché d'Antsirabe, en moyenne de +237 Ar/kg en 2017, +371 en 2018 et +341 pour les 6 premiers mois de 2019. Les courbes de tendance ont des pentes différentes +4,8 pour Anosibe et seulement +2,8 pour Antsirabe, elles se croisent en 2010.

Figure 8 : Evolution des prix mensuels de la pomme de terre sur les marchés d'Anosibe et Antsirabe



Pour les autres marchés nous avons choisi deux marchés ruraux censés représenter un peu mieux les prix aux producteurs. Le premier est celui de Faratsiho, malheureusement les données s'arrêtent en 2016, le second celui d'Analavory dans la région Itasy, avec aussi des périodes de données manquantes.

Figure 9 : Evolution des prix mensuels de la pomme de terre sur les marchés d'Anosibe, Faratsiho et Analavory



La tendance générale est, comme pour Antsirabe, une augmentation des prix, avec des courbes de tendance qui ont des pentes un peu plus faibles que pour le marché d'Anosibe et un décrochage des prix sur la période récente entre Anosibe et Analavory.

Les évolutions à Analavory sont très proches de celles d'Anosibe, avec des écarts de prix qui ne sont pas toujours en faveur d'Anosibe (sauf sur la période récente). On peut penser que ce marché d'Analavory est lui aussi un marché proche de la consommation.

L'évolution des prix à Faratsiho apparaît sensiblement différente de celle des autres marchés. Il y a toujours une tendance à la hausse et des fluctuations saisonnières, mais ces dernières sont plus prononcées pour les prix bas. Les prix étaient inférieurs à Faratsiho, en moyenne de 100 Ar/kg ou moins, les hausses de prix étaient du niveau d'Anosibe et les chutes beaucoup plus prononcées avec un décalage d'un mois environ avec Anosibe. Il est dommage que la collecte des prix se soit arrêtée en 2016 sur ce marché, qui semble plus proche de la production, sans pour autant que le différentiel de prix observé soit du niveau pour représenter l'écart entre prix à la production et prix à la consommation (voir infra point 2.6.2). **Parmi les marchés étudiés, aucun ne semble représenter véritablement les prix à la production ; les différentiels de prix apparaissent trop faibles ; les évolutions trop semblables.** Ces marchés étaient relativement proches. **Par contre, les décrochages de prix observés à partir de 2017 semblent indiquer un changement important avec des prix plus élevés à la capitale que dans les villes secondaires des Hautes Terres.**

1.2.4 Conclusion sur l'évolution des prix

Cette analyse de l'évolution des prix de la pomme de terre sur quelques marchés des Hautes Terres Centrales, à partir de la base de données SIEL du CEFFEL met en évidence une tendance à la hausse sur le long terme en Ariary courants et une stagnation en Ariary constants, alors que le riz blanc local a vu son prix en Ariary constants baisser.

Les marchés pris en compte dans l'analyse sont plutôt des marchés de gros, demi gros et de détail (c'est sur ces marchés que, d'une manière générale, le CEFFEL relève les prix car son objectif est de fournir des informations aux producteurs sur les prix de vente et réduire l'asymétrie d'information entre producteurs et commerçants). Ainsi, nous n'avons pas de données sur les prix au producteur. Si on part de l'hypothèse que l'évolution des prix se transmet assez bien des marchés de gros et demi gros,

jusqu'aux producteurs (ce qui demanderait à être confirmé), alors, à production équivalente, les producteurs de pomme de terre ont sur le long terme conservé leur pouvoir d'achat.

Comme on l'a vu dans la partie précédente, la production nationale a fortement augmenté (doublement des superficies entre 2005 et 2015). Si le prix des pommes de terre suit l'évolution de l'indice des prix à la consommation, c'est que sur le long terme la consommation domestique (nationale) suit (ou plutôt précède) et absorbe cette augmentation de production.

Les fluctuations de prix sont fortes, mais nettement moins que d'autres produits maraîchers, certainement parce que la pomme de terre se conserve un peu mieux. Ces variations de prix sont-elles suffisantes et suffisamment régulières pour favoriser le développement du stockage ? Nous n'avons pas suffisamment d'éléments pour répondre précisément à cette question. Il semble bien qu'il y a stockage, en partie à la ferme, ainsi dans une étude spécifique sur le stockage pour le compte de FERT/FIFATA, Ramaratsialonina et al (2016) indiquaient que « *d'après les résultats d'une enquête réalisée en 2013 auprès de 580 exploitants de 4 régions, 66,5% des ménages enquêtés ont l'habitude de stocker leurs produits (par ordre d'importance, le riz, l'oignon, le manioc, le maïs et la **pomme de terre**). ... Les pertes au stockage sont relativement importantes (jusqu'à 20%), ...* ». Selon les résultats de cette étude, (voir point 2.6.1), les producteurs vendent au même moment, et le stockage apparaît faible par rapport aux quantités produites et commercialisées. L'hypothèse est donc qu'en plus du stockage à la ferme (promu par les organisations de développement, voir notamment Ramaratsialonina et al 2016) ou dans des organisations de producteurs. Il pourrait y avoir du stockage, assuré par des collecteurs. Au niveau des commerçants dans la capitale, les pertes sont importantes, « *autour de 35% du volume de vente majoritairement constituées de ventes à prix réduits, avec cependant jusqu'à 9% de produits jetés* » (Mino et David-Benz, 2019). Enfin, les zones d'approvisionnement des marchés de la capitale sont nombreuses et différent selon les marchés comme l'ont montré Andriandralambo et al (2018) mais entraînent aussi une forte concurrence (Mino et David-Benz, 2019).

L'analyse des prix montre qu'il existe une saisonnalité, mais que sur la longue période étudiée, les années se suivent et ne se ressemblent pas toujours. On note des différences sensibles entre les années, et il apparaît un changement pour la période récente avec un pic de prix un peu plus précoce dans l'année.

Par ailleurs, l'année 2018 apparaît atypique, avec : (i) une forte flambée des prix des pommes de terre, mais cette flambée n'est pas spécifique à la pomme de terre car elle est observée pour les autres produits analysés ici (on note cependant que cette forte et soudaine hausse ne se « retrouve » pas dans l'IPC, il y donc eu une flambée sur les prix d'une partie seulement du panier sur lequel est calculé l'IPC) ; (ii) la forte chute saisonnière des prix n'a pas eu lieu. Ces évolutions sont difficiles à interpréter, peut-être en lien avec une production en baisse. Cette flambée des prix s'est petit à petit résorbée et en Ariary constants les prix sont revenus au niveau de la droite de tendance.

Enfin, à partir de 2017, il semble qu'il y ait un décrochage entre le marché d'Anosibe à la capitale avec les autres marchés des villes secondaires. Jusqu'à cette date, les marchés paraissaient « intégrés » c'est-à-dire que les prix évoluaient « ensemble ». Depuis 2017, il existe un différentiel de prix important entre les marchés de la capitale et les autres. Ce différentiel semble perdurer et il pourrait indiquer un changement structurel dans le marché domestique.

1.3 Importance de la production de pomme de terre dans la zone d'étude

Comme pour l'analyse de la filière Lait (voir rapport), nous avons utilisé les données d'enquêtes récentes au niveau des exploitations agricoles¹³ pour évaluer l'importance de la production de pomme de terre dans les trois régions de la zone d'intervention du projet.

1.3.1 Pourcentage des EA qui pratiquent la culture selon les zones

Au total, l'échantillon est de 1 700 EA. Cependant quelques EA n'ont pas été tirées au sort¹⁴ (84 EA) et ont été écartées pour mener cette analyse. L'échantillon est donc de 1 616 EA réparties dans les trois régions et représentatives des fokontany enquêtés, ce qui permet de pondérer les résultats en fonction de la population de chaque fokontany.

Les données permettent de déterminer la part de la culture de pomme de terre dans l'assolement des exploitations agricoles. L'hypothèse est que la production de pomme de terre est en lien avec le zonage agro-écologique¹⁵. Les données sont donc présentées selon l'altitude (voir carte Figure 31 en annexe) avec une répartition de l'échantillon qui, pondéré ou pas, donne plus d'importance à la zone de haute altitude (entre 1 300 et 1 700 m), mais qui est aussi la zone de plus grande importance dans les 3 régions, aussi bien sur le plan des superficies que de la population rurale.

Tableau 2 : Taille de l'échantillon d'EA (consolidation de 5 enquêtes)

	Effectif EA total	Effectif EA tirées au sort	% EA tirées au sort	Effectif pondéré	% Effectif pondéré
Très Haute Altitude (> 1700 m)	356	339	21%	5 744	26%
Haute Altitude (1300 – 1700 m)	1 009	942	58%	11 261	51%
Moyenne Altitude (900 – 1300 m)	335	335	21%	5 240	24%
Total	1 700	1 616	100%	22 245	100%

Il faut rappeler que les enquêtes n'ont pas été menées en même temps et les assolements portent sur des années différentes, ce qui génère un biais. Mais, comme l'échantillon est relativement important, les résultats fournissent des ordres de grandeurs pour une période récente (2015 - 2018).

La figure ci-dessous présente le pourcentage d'EAF qui ont cultivé au moins une parcelle de la culture concernée l'année de l'enquête (en culture pure ou en association). Comme presque toujours sur les Hautes Terres, le riz de bas-fonds (en rizière irriguée) est cultivé par la presque totalité des exploitations agricoles. Dans notre échantillon le taux de producteurs de riz irrigué ou inondé varie de 86% à 92%, ceux qui ne cultivent pas sont des EA qui n'ont pas accès aux bas-fonds. Le taux le plus élevé est celui du Moyen Ouest (moyenne altitude entre 900 et 1 300 m), pourtant une zone réputée pour ses cultures en pluvial sur tanety. Le maïs est aussi très largement cultivé avec 63% à 85% des exploitations qui ont au moins une parcelle dans leur assolement annuel.

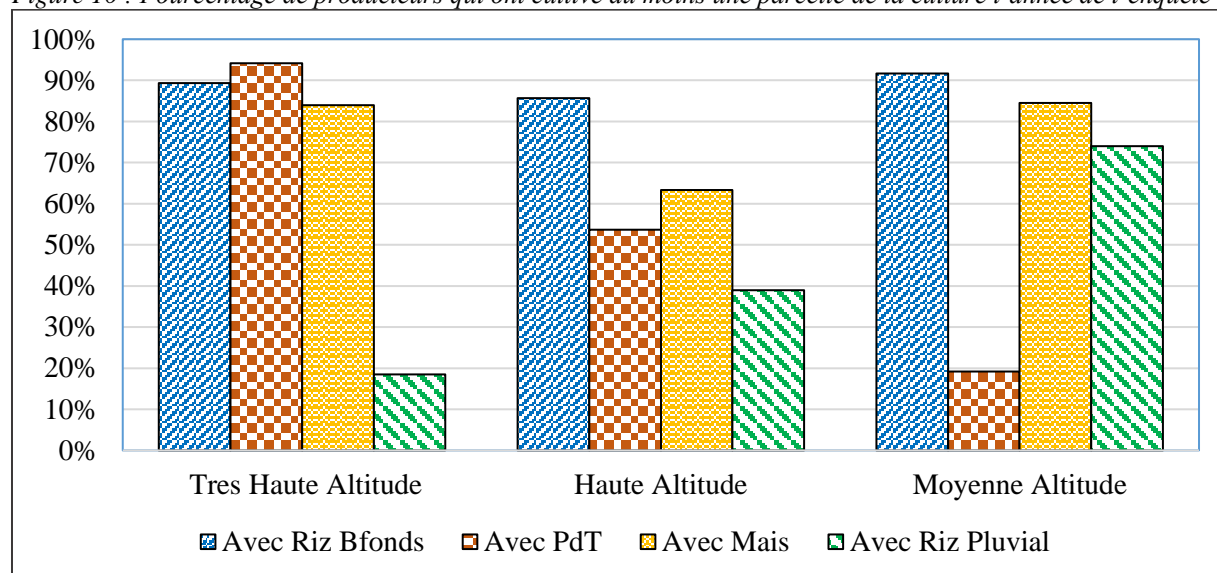
¹³ Ces données proviennent : (i) d'enquêtes menées dans le cadre de projets de recherche du dispositif SPAD (enquête Moyen Ouest du Vakinankaratra, projet Secure, projet EcoAfrica) ; (ii) de la première enquête menée avec le projet CASEF Hautes Terres pour l'analyse de la filière Lait et (iii) des enquêtes menées dans le cadre de cette étude de la CV PdT dans le cadre du projet CASEF Hautes Terres.

¹⁴ Il s'agit pour les enquêtes sur la filière lait des collecteurs et quelques producteurs ; et pour les enquêtes sur la CV pomme de terre des producteurs semenciers qui ont tous été recherchés, ainsi que, dans la commune d'Andramasina (Analamanga), tous les producteurs de pomme de terre de consommation. En effet dans cette commune, beaucoup d'exploitations agricoles ont arrêté de produire de la pomme de terre, essentiellement à cause de problèmes sanitaires et les enquêteurs ont dû rechercher les producteurs de PdT de consommation comme les producteurs de plants de semences.

¹⁵ Pour la filière Lait, l'hypothèse était différente et reposait sur le fait que l'importance des activités de production laitière était en lien avec l'historique des projets de développement et l'appartenance à un « Triangle Laitier » (hypothèse étayée par la bibliographie et des résultats d'enquêtes). C'est sur la base de cette hypothèse que les communes des trois régions ont été classées pour « dessiner le bassin laitier » et servir de base aux extrapolations.

Riz pluvial et pomme de terre sont plus ou moins cultivés selon les zones avec une évolution opposée : (i) la pomme de terre est très cultivée dans les zones de très haute altitude avec 94 % des EA qui en ont dans leur assolement annuel, soit plus que le riz irrigué, puis la part diminue avec 54% dans la zone de haute altitude et enfin 19% dans la zone de moyenne altitude ; pour le riz pluvial il y a peu de producteurs (18%) en zone de très haute altitude à cause des températures froides et un taux qui progresse vers les températures plus chaudes : 39% pour la zone de Haute Altitude et 74 % dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra.

Figure 10 : Pourcentage de producteurs qui ont cultivé au moins une parcelle de la culture l'année de l'enquête

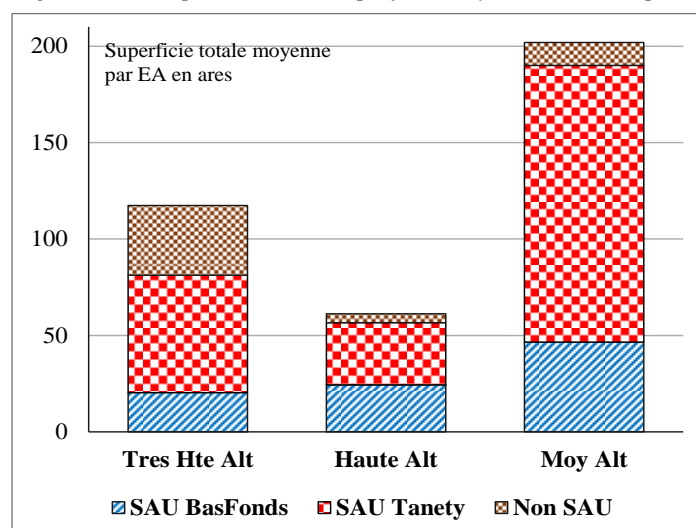


La pomme de terre est largement répandue dans les zones de haute altitude (plus d'une EA sur 2 en culture) et peut être considérée comme stratégique en zone de très haute altitude car les EA qui n'en cultivent pas sont des exceptions (seulement 6%).

1.3.2 Superficies cultivées et place dans l'assolement

Les superficies cultivées et la place qu'occupe la culture de pomme de terre dans l'assolement des exploitations agricoles varie de manière significative selon les zones. Cette variation est d'abord liée aux superficies physiques disponibles par EA (Figure 11).

Figure 11: Composition de la superficie moyenne totale disponible par EA selon les zones



Dans la zone de haute altitude, la superficie totale moyenne est très faible avec 61 ares mais avec une forte variabilité (coefficient de variation de 123%). Dans les deux autres zones, la superficie totale disponible moyenne est nettement plus importante (117 ares en zone de très haute altitude et 202 ares dans la zone de moyenne altitude) mais toujours avec de fortes variations en particulier pour la zone de haute altitude (Cv respectivement de 173% et 90%).

Une partie de cette superficie appropriée correspond à des plantations forestières, (et aussi un peu à des pâturages permanents) et ne fait donc pas partie de la surface agricole utile (SAU). Ces superficies non SAU sont importantes dans la zone de très haute altitude (31% de la superficie totale moyenne par EA) et faibles dans les autres zones (8% à 6%). Les plantations forestières font tout de même partie des activités agricoles au sens large et leur exploitation génère des revenus qui peuvent être conséquents pour les plus grandes EA. Par ailleurs, certains champs peuvent porter des arbres forestiers tout en étant exploités avec des cultures annuelles (agroforesterie)¹⁶.

Les jachères restent conséquentes dans la zone de moyenne altitude, où la surface en jachère moyenne par EA reste relativement élevée (au moins par rapport aux deux autres zones) et où elles représentent 12% de la SAU (soit plus de 20 ares en moyenne). Dans les autres zones, elles ne représentent que 3% de la SAU, la jachère ne fait presque plus partie des pratiques agricoles, car la superficie disponible est trop réduite.

En raison de l'importance des jachères et d'un faible niveau de pratique de la double culture (par exemple une culture maraîchère en contre saison après un riz irrigué de saison), **le taux de mise en valeur** (superficie physique cultivée dans l'année que divise la superficie SAU disponible) n'est que de 85% dans la zone de moyenne altitude (voir Tableau 3). Dans les deux autres zones, ce taux est nettement supérieur à 100 % avec 131% et 129% respectivement en zone de très haute altitude et en zone de haute altitude. Ainsi, la faible disponibilité en terre est en partie compensée par une intensification foncière avec des parcelles qui sont cultivées deux fois dans l'année sur plus d'un quart de la superficie ; **et la pomme de terre joue un rôle important dans cette intensification foncière.**

La pomme de terre occupe une place primordiale pour les EA de la zone de très haute altitude en terme de superficie physique puisque dans l'EA moyenne c'est la première culture (32 ares cultivés par an en moyenne) devant le riz de bas-fonds (21 ares) et le maïs (17 ares en superficie physique). Si on raisonne en superficie économique, c'est encore la pomme de terre qui occupe la première place avec 37 ares, devant le maïs (36 ares) qui est la plante la plus souvent associée avec d'autres cultures. Ainsi, la pomme de terre est parfois elle aussi cultivée en association, avec une superficie économique de 37 ares qui est supérieure de 5 ares à la superficie physique (32 ares).

Tableau 3 : Place de la pomme de terre dans la superficie cultivée annuellement par EA selon les zones (en ares)

Types de superficie en are	Très Haute Altitude	Haute Altitude	Moyenne Altitude
Superficie totale	117.4	61.3	201.9
Plantations forestières ou pâturages	36.1	4.6	11.8
SAU	81.3	56.7	190.1
Jachères	2.5	1.5	28.7
SAU cultivée (Superficie Physique)	106.4	73.2	161.3
Taux de mise en valeur (S cultivée*100/SAU)	131%	129%	85%
Superficie Physique			
Riz Bas-fonds	21.0	19.3	45.0
Maïs	17.3	5.4	27.3
Riz Pluvial	3.7	4.9	22.8
Pomme de terre	32.2	7.5	1.0
PdT % Sup physique cultivée	30%	10%	1%
Superficie Economique			
Riz Bas-fonds	21.2	19.3	45.0
Maïs	35.7	10.4	47.0
Riz Pluvial	6.5	6.2	32.2
Pomme de terre	37.2	8.6	1.1
PdT % Sup économique cultivée	23%	9%	1%

¹⁶ Dans ce cas, ces champs d'agroforesterie ont été conservés dans la SAU.

Dans la zone de haute altitude, la pomme de terre occupe encore une place importante (7,5 ares) avec 10% de la superficie physique annuelle cultivée. Elle vient en deuxième position loin derrière le riz de bas-fonds (19 ares), et devant le riz pluvial et le maïs (5 ares chacun). En superficie économique, elle passe après le maïs qui est cultivé le plus fréquemment en association, mais reste devant le riz pluvial.

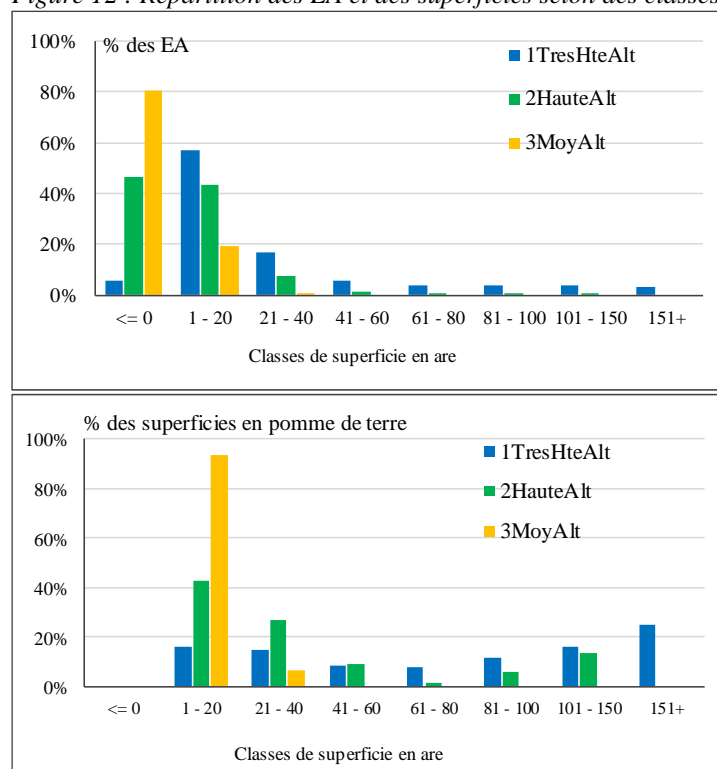
En zone de moyenne altitude (Moyen Ouest du Vakinankaratra), la culture de la pomme de terre est marginale avec seulement 1 are, soit moins de 1% de la superficie physique cultivée annuellement.

1.3.3 Variabilité des superficies cultivées en pomme de terre par les EA

Les superficies moyennes cultivées par EA sont très variables comme indiqué dans le point précédent. Dans la zone de très haute altitude, cette variabilité est fonction de la superficie totale disponible de l'exploitation agricole comme l'indiquent les coefficients de corrélation présentés supra. Dans les autres zones, ce lien est moins fort pour les zones de haute altitude, et n'existe pas en zone de moyenne altitude.

L'analyse plus fine des superficies cultivées par EA montre que certaines EA sont fortement impliquées dans cette activité.

Figure 12 : Répartition des EA et des superficies selon des classes de surface cultivée en pomme de terre



La Figure 12 présente la répartition des EA (graphique du haut) et la répartition des surfaces cultivées en pomme de terre (graphique du bas) selon des classes de superficies par EA en are.

La répartition des EA met bien en évidence les différences entre les zones et l'importance de la superficie cultivée par EA. Dans la zone du moyen Ouest, le taux des EA qui ne cultivent pas la pomme de terre est très important et celles qui cultivent (19%) ont des surfaces inférieures à 20 ares par an.

Ainsi, dans cette zone, l'essentiel de la superficie cultivée en pomme de terre l'est par des EA qui ont moins de 20 ares. Mais 6% de la superficie est cultivée par des EA qui ont entre 21 et 40 ares. Ce groupe d'EA n'apparaît pas dans le graphique du haut car il représente

seulement 0,2% des EA. Ainsi, dans le Moyen Ouest peu d'exploitations cultivent la pomme de terre et avec une superficie annuelle faible (pour l'essentiel, moins de 20 ares).

Dans la zone de très haute altitude, les répartitions sont très différentes par rapport au Moyen Ouest, avec de nombreuses EA qui cultivent (seulement 6% ne cultivent pas). La part des EA qui cultivent moins de 20 are est importante (57%), puis le graphique s'étale vers les classes de superficies plus grandes : 17% des EA ont entre 21 et 40 ares, 6% entre 41 et 60 ares, puis des taux faibles (4%) jusqu'à la dernière classe avec plus de 150 ares. Il y a donc une part importante des EA qui cultivent une forte superficie en pomme de terre : 15% des EA cultivent plus de 60 are par an. Si on prend en considération la superficie cultivée totale en pomme de terre dans la zone (graphique du bas), 61% de cette superficie est cultivée par des EA qui ont plus de 60 ares par an. Ainsi, il existe des EA qui, dans le contexte régional, apparaissent partiellement spécialisées dans la production de la pomme de terre avec une orientation commerciale.

La zone de haute altitude apparaît comme intermédiaire entre les deux autres zones. La part des EA qui ne cultivent pas de PdT est importante (46%), les EA qui cultivent ont le plus souvent moins de 20 ares (43% des EA) et une part non négligeable (11%) cultive plus de 20 ares. Il y a un faible pourcentage des EA qui cultive des superficies de plus de 60 ares par an (2%), mais ces EA impactent fortement la répartition de la superficie puisqu'elles cumulent 21% de la surface en pomme de terre. Ces EA avec ces « grandes » superficies en pomme de terre sont peut-être localisées dans des zones de transition avec la zone de très haute altitude.

Dans les zones de très haute altitude et de haute altitude, une part remarquable des EA cultivent annuellement des surfaces importantes en pomme de terre (plus de 60 ares), et seraient donc spécialisées dans cette production. Elles sont partiellement spécialisées, car si on regroupe ces EA (sans prendre en considération la zone) et que l'on analyse leurs caractéristiques, on constate qu'elles sont de plus grande taille avec en moyenne 192 ares SAU disponibles et 308 ares cultivées. Le taux d'intensité culturale est donc très élevé (1,6), et la pomme de terre représente 42% de la superficie cultivées annuellement. Il est clair que pour ces EA, la pomme de terre est la culture qui permet une forte intensification foncière. Enfin, si on restreint l'analyse aux seuls producteurs de pomme de terre, les EA de plus 60 ares cumulent 61% de la superficie et donc très certainement de la production annuelle de pomme de terre dans la zone de très haute altitude et 21% dans la zone de haute altitude.

1.3.4 Conclusion partielle

L'importance de la culture de la pomme de terre varie selon les situations agroécologiques, et plus particulièrement l'altitude.

Ainsi, la pomme de terre est une production majeure pour les EA des zones de très haute altitude (> 1 700 m) où elle est cultivée sur une superficie moyenne équivalente ou supérieure au riz irrigué et occupe 30% de la superficie physique cultivée dans l'année. Il existe une relation linéaire positive forte entre la superficie cultivée annuelle et la superficie en pomme de terre (coefficient de corrélation de +0,8, significatif à 0,01). La culture occupe donc une place « privilégiée » dans l'assolement et les rotations avec une superficie mise en culture par l'exploitation agricole qui est fonction de la superficie disponible.

Dans les zones de haute altitude (entre 1 300 et 1 700 m), c'est une des productions importantes car elle occupe environ 10% de la superficie physique cultivée (loin derrière le riz irrigué avec 19%) mais devant le riz pluvial ou le maïs dans des systèmes qui sont extrêmement diversifiés. La corrélation entre superficie en pomme de terre et superficie cultivée annuelle est significative à 0,01 mais avec un coefficient faible de seulement +0,3. Dans cette zone, le choix des cultures potentielles est vaste et la place de la pomme de terre semble moins stratégique. Mais, il est possible que dans certaines zones elle occupe une place stratégique, notamment dans les zones enclavées où les cultures potentielles sont moins nombreuses pour des raisons de débouchés et d'accès au marché.

La pomme de terre est à la fois **une culture vivrière, en particulier dans les zones de très haute altitude, et une culture commerciale.** Adaptée au froid, elle peut être cultivée à chaque saison et elle est donc « porteuse » d'intensification foncière.

Il existe dans les deux zones de plus grande altitude **une part des EA qui sont partiellement spécialisées dans la production de pomme de terre**, et qui sont très actives sur le marché. Les EA qui ont plus de 60 ares assurent très certainement plus de 60% de la production commercialisée de pommes de terre en très haute Altitude et plus de 20% dans la zone de haute altitude. Ces EA sont celles de plus grande taille, avec en moyenne 2,5 fois plus de SAU que la moyenne de la zone, 1,8 à 1,9 fois plus de riz irrigué, 1,5 à 2,4 fois plus de bovins, etc.

2 PRATIQUES DE PRODUCTION ET DE COMMERCIALISATION

Dans cette partie, les données utilisées sont issues de l'enquête spécifique menée pour cette étude dans le cadre du CASEF Agrobusiness Hautes Terres. Les enquêtes ont été réalisées auprès des producteurs de mi-septembre à début octobre 2019.

2.1 Méthodologie et échantillon pour les analyses

La méthodologie suivie est équivalente à celle utilisée pour l'étude de la CV Lait : des enquêtes spécifiques ont été menées auprès de producteurs impliqués dans l'activité. Quatre communes ont été retenues, notamment parce que des coopératives ou associations de producteurs de plants de semence y sont bien représentées. Dans la commune, les producteurs de semences de pomme de terre ont été enquêtés sans être tirés au sort car bien trop peu nombreux. Un fokontany par commune a été retenu pour mener les enquêtes sur les cultures de pomme de terre de consommation auprès d'exploitations agricoles familiales qui ont été tirées au sort. Dans un fokontany, le tirage au sort n'a pas pu être respecté¹⁷.

L'échantillon est donc constitué de producteurs de pomme de terre de consommation (tirés au sort) et de producteurs de plants de pomme de terre pour semence PMS¹⁸ : producteurs multiplicateurs de semences, identifiés à partir d'une liste constituée en regroupant les informations fournies par divers organismes (coopératives et associations de producteurs, FIFAMANOR, CEFFEL, CASEF Agrobusiness Hautes Terres). Les producteurs de plants semences de pomme de terre (PMS) sont aussi, sans exception, des producteurs de pommes de terre de consommation.

Tous les producteurs de l'échantillon ont été enquêtés sur : les facteurs de production disponibles (terres, main d'œuvre familiale, animaux et mode de traction) et la mise en valeur des terres pour l'année 2018/19. Cet inventaire des parcelles a permis d'identifier toutes les parcelles de pommes de terre cultivées en 2018/19 (grande saison 2018/19, saison intermédiaire 2019 et contre saison 2019, voir en annexe page 97 le calendrier cultural Figure 37) mais aussi en contre saison 2018. Le choix d'enquêter les parcelles cultivées en contre saison 2018 a été fait car, au moment de l'enquête (octobre 2019) de nombreuses parcelles cultivées en contre-saison 2019 n'étaient pas encore récoltées. Toutes les parcelles de pomme de terre ont été enquêtées : pratiques agricoles, production, budget de culture et destination de la production avec pratiques de commercialisation.

Avec cette méthode, on a pu disposer des caractéristiques des EA et de l'assolement pratiqué pour les intégrer dans la base de données déjà disponible, et augmenter l'échantillon qui permet de faire les analyses générales et en particulier d'évaluer l'importance de la culture en termes de producteurs concernés, de superficie cultivée et de place dans la mise en valeur des terres (voir point 1.3).

Les enquêtes parcelles ont permis de déterminer, de manière détaillée, les pratiques, les coûts de production et l'utilisation faite des pommes de terre, et notamment leur commercialisation.

¹⁷ La commune Alarobia Vatosola (district d'Andramasina) et le fokontany de Morarano ont été retenus en raison de la présence de la coopérative de Hery Fafafi. Cette commune est réputée pour sa production de pomme de terre, mais comme l'ont déclaré le maire (par intérim) et le chef de fokontany, la plupart des paysans ont abandonné la culture de la pomme de terre il y a deux ans à cause de la forte attaque de la bactériose (attaque en 2017), mais aussi en raison de la baisse de la fertilité des sols, et de l'augmentation du coût des intrants (notamment produits phytosanitaires), alors que le prix de vente reste très bas. Les producteurs auraient développé la culture du haricot (tsaramaso) en remplacement. Ainsi, les producteurs qui ont cultivé la pomme de terre durant l'année culturale 2018-2019 étant peu nombreux, ils ont été recherchés en faisant du porte à porte. Ainsi, ces EA ne font pas partie des EA tirées au sort.

¹⁸ Sur la base des rapports annuels de FIFAMANOR, Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby (2011) mentionnaient « Les producteurs de semences professionnels actuels existent bel et bien dans plusieurs zones de la région de Vakinankaratra. 377 paysans semenciers (PS) produisaient des semences de pomme de terre en 2006 ».

Au total, ce sont 130 EA qui ont été enquêtées dont 76 productrices de pomme de terre de consommation et 54 EA productrices à la fois de plants de semences (PMS : producteurs multiplicateurs de semences) et de pomme de terre de consommation. Les PMS sont identifiés auprès des organisations paysannes et institution en charge du développement (DRAEP, FIFAMANOR, CEFFEL, etc.).

Cet échantillon est à peu près également réparti entre la zone de Très Haute altitude (64 EA) et la zone de Haute altitude (66 EA). Dans l'analyse des pratiques et coûts de production, nous ne ferons pas la différence entre les deux zones, car si l'importance de la culture varie selon les zones, l'hypothèse est que les pratiques et les coûts sont liés au type d'exploitation. Tout au long de l'analyse, cette hypothèse est testée, et si les résultats présentés n'en font pas cas, c'est que cette hypothèse est validée et qu'il n'y a pas de différence significative entre les moyennes des deux zones.

Parmi les EA productrices de pomme de terre de consommation, une EA produit et vend de manière assez régulière des pommes de terre comme plants de semence : un PMS informel en quelque sorte. Au démarrage de l'enquête, l'hypothèse avait été faite que ce type de producteurs multiplicateurs de semences pouvait exister. Les résultats montrent que ce type de PMS informel existe bel et bien mais est très rare et ne justifie pas d'une catégorie particulière. Le plus souvent, les producteurs n'achètent pas les plants de semence à un producteur spécialisé mais ils achètent des pommes de terre tout venant qu'ils font germer et utilisent comme plants de semence.

Tableau 4 : Echantillon des parcelles

	Contre Saison 2018	Grande Saison 2018/19	Saison Intermédiaire	Contre Saison 2019	Total
Nombre de parcelles cultivées	132	81	152	132	556
Superficie totale	11.85	8.52	19.66	14.74	54.77
Parcelles enquêtées*	131	78	147	75	431
Superficies enquêtées (ha)	11.85	8.38	19.44	7.27	46.94

* L'écart entre parcelles cultivées et parcelles enquêtées correspond à des parcelles qui n'étaient pas encore récoltées au moment de l'enquête (contre saison 2019) et à quelques données manquantes pour les autres saisons).

Les 130 EA enquêtées ont cultivé sur les 4 saisons 556 parcelles de pommes de terre pour une surface totale de 54,77 ha, soit un peu plus de 4 parcelles et 42 ares par EA avec une moyenne de 10 ares par parcelle. Ces chiffres montrent toute la difficulté qu'il y a à enquêter en milieu réel avec de très nombreuses et très petites parcelles. Pour les producteurs avec de trop nombreuses parcelles, toutes n'ont pas été enquêtées de manière détaillée de manière à pouvoir calculer les coûts de production (détail des pratiques et budget parcelle). En général, un maximum de 4 parcelles par EA a été enquêté de manière détaillée puis pour les autres parcelles, seules les principales informations technico-économiques ont été relevées (superficie, variétés, quantités produites et destination de la production).

Tableau 5 : Echantillon de parcelles avec informations détaillées sur le coût de production

	Contre Saison 2018	Grande Saison 2018/19	Saison Intermédiaire	Contre Saison 2019	Total
Types de parcelles					
PdT plant de semence	18	2	16	7	43
PdT consommation	92	57	107	59	315
Total	110	59	123	66	358

Les parcelles pour lesquelles nous disposons d'informations détaillées (Tableau 5) sont au nombre de 358 dont 43 de plants de semence et 315 de pomme de terre de consommation. Ce sont les données disponibles pour déterminer pratiques et coûts de production (partie 3).

2.2 Caractéristiques des EA

Dans cette partie nous naviguerons entre la base de données globale (les 1 616 EA tirées au sort) et le petit échantillon de l'enquête spécifique pomme de terre (130 EA dont 54 PMS). Le passage de l'une à l'autre permettra de caractériser notre échantillon pomme de terre par rapport à l'ensemble des EA.

2.2.1 Ressources humaines

Il n'y a pas de différence entre les trois zones en ce qui concerne la part des chefs d'exploitation femmes. Cette part varie autour de 8%, avec des chefs d'exploitation femmes qui sont en majorité veuves. Dans l'échantillon pomme de terre, on retrouve 8% de femmes CE, mais avec seulement 4% pour les producteurs de pomme de terre de consommation et 13% parmi les PMS.

Tableau 6 : Principales caractéristiques du capital humain des EA des différentes zones

	Très Haute Altitude		Haute Altitude		Moyenne Altitude		Total	
	Moyenne	Cv	Moyenne	Cv	Moyenne	Cv	Moyenne	Cv
Age moyen du CE	47	27%	46	28%	47	27%	47	28%
Nombre de personnes	5.01	40%	4.77	41%	5.60	40%	5.03	41%
Actifs familiaux	4.25	46%	4.01	44%	3.52	42%	3.95	45%
Actif familiaux agricoles	2.87	49%	2.79	46%	3.10	44%	2.89	47%
Personnes < 15 ans	1.91	84%	1.76	89%	2.22	75%	1.91	84%
Personnes 15 à 64 ans	2.96	49%	2.85	49%	3.20	48%	2.96	49%
Personnes > 64 ans	0.14	304%	0.16	286%	0.17	260%	0.16	284%

L'âge moyen des CE est de 47 ans sans différence significatives selon les zones¹⁹. Et il en est de même avec l'âge moyen des CE dans notre échantillon de pomme de terre (la moyenne est de 46 ans, mais la différence d'un an n'est pas significative selon les tests statistiques). Par contre la différence entre le nombre moyen de personne est significative, avec une zone de Haute Altitude qui a des EA avec un peu moins de personnes, certainement en lien avec la superficie disponible moyenne qui est très faible et qui suggère que les enfants partent plus souvent, et peut-être aussi plus tôt, de l'EA car la terre est insuffisante.

2.2.2 Terres et cheptel

La Figure 13 présente, pour chaque variable prise en compte, l'écart de la moyenne de l'échantillon par rapport à la moyenne des EA de la zone ; les valeurs des moyennes sont présentées dans le Tableau 51 (en annexe page 98).

On note que pour deux variables, les échantillons diffèrent fortement. Il s'agit pour les EA de la zone de très haute altitude de la superficie en maraîchage (la pomme de terre a été comptée dans les tubercules) qui est de près de 4 fois plus élevée que la moyenne (24 ares pour seulement environ 6 ares en moyenne dans toute la zone). Ceci tient à la présence de la zone d'Androkavatola dans la commune d'Ambano proche d'Antsirabe qui est réputée pour ses productions maraîchères (et en particulier de la carotte²⁰ qui vient en rotation avec la pomme de terre). Pour la zone de haute altitude, c'est la superficie en pomme de terre qui est en moyenne nettement plus élevée dans l'échantillon (29 ares contre seulement 8 ares en moyenne pour toutes les EA de la zone). Ceci est lié à la présence des PMS qui ont des superficies élevées et aussi à la présence de producteurs de pomme de terre de consommation qui n'ont pas été tirés au sort, et donc globalement des EA plus orientées vers la production de pomme de

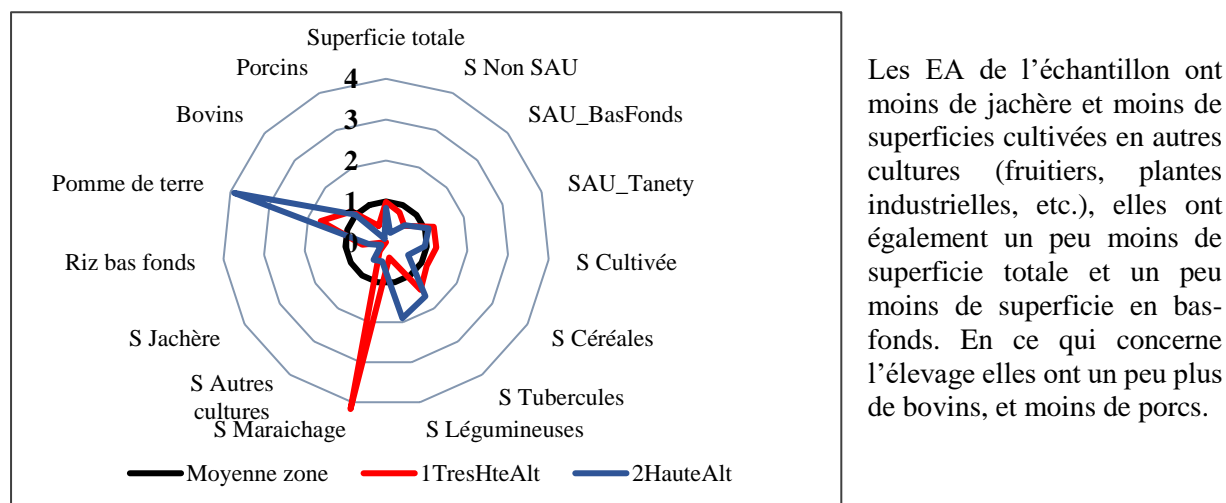
¹⁹ Par contre l'âge moyen des CE est significativement différent selon le genre : les CE femmes sont plus âgées en moyenne 53 ans contre 46 ans pour les CE hommes, en lien avec le statut des femmes CE qui sont majoritairement veuves.

²⁰ Dans leur étude de 2011, Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby classent la culture de carotte comme première source de revenu devant la pomme de terre.

terre que les autres EA de la zone dont, rappelons-le, environ 50% seulement cultivent de la pomme de terre. Le poids des PMS se fait également sentir dans la superficie moyenne en pomme de terre pour les EA de la zone de très haute altitude.

La superficie moyenne en tubercule est un peu supérieure à la moyenne générale dans les deux zones, mais sachant qu'il y a dans cette variable les superficies en pomme de terre, les EA qui cultivent peu de pommes de terre cultivent donc d'autres tubercules.

Figure 13 : Comparaison des caractéristiques moyennes des EA de l'échantillon à la moyenne des EA de la zone.



2.2.3 Caractéristiques des EA PMS et producteurs ordinaires

L'échantillon est constitué de producteurs de pomme de terre de consommation et de PMS, ces derniers étant aussi elle pourrait occuper une place stratégique des producteurs de pomme de terre de consommation.

Tableau 7 : Principales caractéristiques des deux types de producteurs de l'échantillon

	Producteur de PdT de consommation N=76		Producteur Multiplicateur de Semences N=54		Ensemble N=130	
Age du CE	46	29%	46	29%	46	29%
Nbre de personnes	4.89	39%	4.43	38%	4.70	39%
Nbre actif familiaux agricoles	2.89	57%	2.53	48%	2.74	55%
Surface totale (ares)	75.74	147%	112.32	127%	90.94	138%
Surface Non SAU (ares)	19.38	444%	21.60	312%	20.30	387%
Surface SAU (ares)	56.36	103%	90.71	107%	70.63	111%
SAU Bas Fonds (ares)	13.65	150%	19.54	128%	16.10	140%
SAU Tanety(ares)	42.61	125%	71.14	120%	54.46	128%
Surface annuelle cultivée	76.72	110%	112.10	104%	91.42	109%
Surface Riz bas-fonds (ares)	12.59	151%	17.82	91%	14.76	122%
Surface PdT annuelle (ares)	27.20	128%	38.33	120%	31.82	126%
Bovins (têtes)	1.72	94%	2.74	129%	2.15	122%

Comme déjà indiqué, les PMS sont en moyenne de plus grande taille avec des superficies disponibles plus grandes (totale, SAU, par type de sols, etc.) et d'un effectif moyen de zébus un peu plus important (une tête de plus). Les deux types ont un taux d'intensité culturale nettement supérieur à 1 ; les deux types sont dans une stratégie d'intensification de la mise en valeur des terres. Et ce sont les simples producteurs de pomme de terre de consommation qui ont le taux le plus élevé avec 1,36 pour seulement 1,24 pour les PMS. Cette performance s'explique sans doute par la faiblesse des terres disponibles qui imposent aux plus petites EA d'intensifier l'utilisation de la terre.

Les deux types sont orientés vers la production de pommes de terre avec plus du tiers de la superficie cultivée annuellement, ce qui représente pour les producteurs de PdT de consommation 48% de la superficie physiquement disponible et 43% pour les PMS. La pomme de terre est la production principale de l'EA, loin devant le riz irrigué.

2.2.4 Conclusion partielle

Ainsi notre échantillon s'éloigne un peu de la moyenne générale de la zone pour quelques variables. Ce n'est pas étonnant car c'est un petit échantillon (130 EA) dont une partie conséquente n'a pas été tirée au sort. C'est pourquoi nous n'irons pas plus loin dans la présentation des caractéristiques des EA, et l'analyse sera concentrée sur les données collectées au niveau des parcelles avec les pratiques pour la culture de la pomme de terre et les coûts de production.

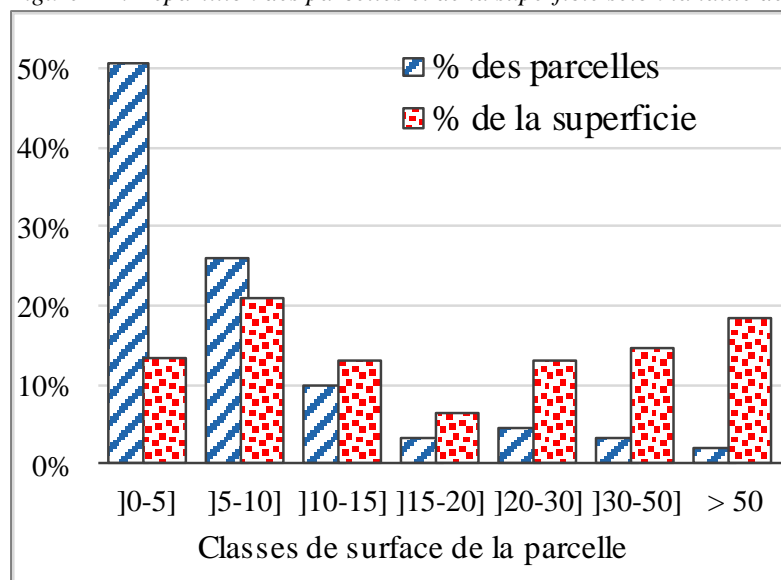
2.3 Les parcelles de pomme de terre

Les parcelles de pomme de terre inventoriées pour les 4 saisons (de la contre saison 2018 à la contre saison 2019) sont au nombre de 556 pour une surface totale cultivée de 56 ha (5 601 ares). Quand on se limite à la seule année agricole 2019 (3 saisons : grande saison 2018/19, saison intermédiaire 2019, contre saison 2019), le nombre de parcelle de PdT est de 424 pour une superficie totale de 44,38 ha.

2.3.1 Taille des parcelles

La **taille moyenne des parcelles** est très petite avec seulement 10 ares, mais un coefficient de variation élevé et une médiane nettement plus faible que la moyenne (Tableau 8).

Figure 14 : Répartition des parcelles et de la superficie selon la taille de la parcelle



La Figure 14 permet de visualiser cette grande diversité avec 51 % des parcelles qui ont 5 ares au plus, les plus petites parcelles sont de l'ordre de 1 are et même moins pour le minimum. Rares sont les grandes parcelles : le maximum est de 150 ares (soit 1,5 ha) et seulement 10% des parcelles ont plus de 20 ares. Mais quand on prend en compte la surface totale cultivée en pomme de terre, ces très petites parcelles, de 5 ares au plus, mises ensemble ne représentent que 13% de la surface totale cultivée. A l'opposé, c'est-à-dire à droite du graphique, les parcelles de plus de

20 ares, qui par rapport aux autres peuvent être qualifiées de « grande » taille, représentent 46% de la superficie totale cultivée en pomme de terre. A elles seules les parcelles de plus de 50 ares qui ne sont que 2% des parcelles représentent 18% de la superficie.

Ce sont les parcelles de rizière dans les bas-fonds qui sont les plus petites : en moyenne 7,2 ares mais avec une médiane à seulement 4,5 ares !

Tableau 8 : Statistiques des parcelles de pomme de terre

Type producteurs	Nbre parcelles	Surface en are					
		Total	Moyenne	Cv	Médiane	Minimum	Maximum
PMS	268	2 787	10.40	145%	6.00	0.50	100
PdT Consommation	288	2 814	9.77	159%	5.00	0.13	150
Total	556	5 601	10.07	152%	5.50	0.13	150

Le Tableau 8 semble indiquer un écart entre les superficies moyennes selon le type de producteurs. Mais les tests statistiques indiquent que cette différence n'est pas significative. Ainsi, les PMS n'ont pas des parcelles de plus grande taille en moyenne que les producteurs ordinaires, par contre ils ont plus de parcelles et plus de surface totale disponible (voir ci-dessus point 2.2.3 page 41).

La pratique de l'association de culture avec la pomme de terre existe, même si elle est assez peu répandue. Elle concerne 8% des parcelles et 12% de la surface en pomme de terre ; les parcelles avec cultures associées sont en moyenne un peu plus grandes.

Une partie de ces associations (31% des parcelles et 44% de la superficie en association) concerne des arbres fruitiers (pommiers, pêchers et poiriers). L'association la plus courante est faite avec du maïs (environ 54% des parcelles et 49% de la superficie), puis vient le manioc (13% des parcelles et 7% de la superficie). La technique est similaire dans les deux cas avec le semis d'une rangée de maïs ou la plantation d'une rangée de manioc toutes les 1 à 4 rangées de pomme de terre. Les producteurs pratiquent l'association pour deux raisons principales : la terre disponible est exiguë et c'est le moyen de mieux la valoriser ; il faut diversifier la production pour la sécurité alimentaire.

2.3.2 Types de terre et modes de faire valoir

Pour apprécier la localisation et le mode de tenure seules les données de l'année 2019 sont utilisées. Le mode de faire valoir direct domine très largement, comme pour l'ensemble du foncier des EA, avec 80% des parcelles et 87% de la superficie en pomme de terre. Le mode de faire valoir indirect concerne essentiellement des champs reçus en prêt gratuit (le plus souvent au sein de la famille) avec 12% des parcelles mais seulement 5% de la superficie et la location avec 6% des parcelles et 7% de la superficie. **Dans notre échantillon, 34 champs sont loués dont 14 de tanety et 20 de bas-fond ou baiboho, pour des montants moyens annuel qui sont respectivement d'environ 4 000 Ar/are et 12 000 Ar/are.** On note le grand écart entre tanety et bas-fonds, qui traduit certainement l'écart de productivité entre les deux types de terre. Les autres modes de faire valoir (métayage et héritage tournant), sont presque marginaux. On peut s'étonner de la faible proportion du métayage, qui dans les zones rizicoles, est plus courant.

Tableau 9 : Type de terre et mode de faire valoir des parcelles cultivées en pomme de terre

Mode de faire valoir	% des parcelles*	% de la superficie**
Faire valoir direct	80%	87%
Pris en location	6%	7%
Pris en métayage	1%	1%
Reçu en prêt gratuit	12%	5%
Héritage tournant	1%	1%

Type de terre	% des parcelles*	% de la superficie**
Baiboho	9%	12%
Bas fonds	35%	24%
Tanety	56%	64%

* Parcelles N=424 ; ** Superficie N=44,38 ha

En ce qui concerne le type de terre, les bas-fonds, et donc les rizières, sont importants notamment en nombre de parcelles (35 %) mais beaucoup moins en termes de superficie (moins du quart). On note l'importance des terres de tanety qui représentent 56% des parcelles et 64% de la superficie. La production de pomme de terre est donc grandement réalisée sur les tanety au moins en termes de superficie, car il faudra prendre en compte la productivité de ces différents types de terre.

2.3.3 Précédents culturels

La rotation culturale devrait être la règle pour la pomme de terre²¹. Le conseil serait d'attendre trois ans avant de cultiver à nouveau une solanacée (famille de la PdT) sur une parcelle. Mais, il est difficile de respecter cette consigne dans des zones où la terre disponible par EA est très faible. Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby, dans leur étude de 2011, précisent qu'à Betafo, « *la rotation culturale est très courte, de 2 à 3 saisons. Par conséquent, le risque de prolifération de diverses maladies est élevé* ». Ils mentionnent également que dans les bas-fonds, la rotation riz-pomme de terre est largement pratiquée et que « *la période de submersion pendant au moins 2 mois entraîne des conditions peu favorables à la survie des parasites. En utilisant de semences saines en contre saison, il n'y a pas de risque de contamination* ».

L'analyse des données de notre échantillon permet de quantifier les pratiques des producteurs dans ce domaine. Le précédent culturel a été relevé pour chaque parcelle de pomme de terre. Ce précédent peut être une culture pure ou une association de 2 ou 3 cultures. Les associations de culture représentent environ 15 % des parcelles et 20% de la superficie cultivée annuellement par les EA. L'importance des associations nous amène à présenter à la fois superficie économique et superficie physique (Tableau 10).

Tableau 10 : Précédents culturels de la pomme de terre

Cultures	% Parcelles	% Surface Economique	% Surface Physique
Riz irrigué	40%	24%	31%
Maïs	17%	23%	20%
Carotte	9%	16%	17%
Riz pluvial	5%	8%	7%
Pomme de terre	5%	7%	7%
Haricot	10%	9%	6%
Autres maraîchage	2%	3%	3%
Jachère	3%	2%	2%
Autres céréales	1%	3%	2%
Autres tubercules	5%	3%	3%
Soja	3%	1%	1%
Cultures fourragères	1%	1%	1%

Le riz irrigué est le principal précédent culturel, avec 40% des parcelles mais 31% de la superficie physique et seulement 24% de la superficie économique (le riz irrigué n'étant jamais cultivé en association). Une grande partie des pommes de terre sont cultivées en saison intermédiaire ou contre saison après un riz irrigué (en double culture). Cette pratique est « bonne » sur le plan sanitaire ; l'inondation détruisant les parasites.

Le second précédent culturel par ordre d'importance est le maïs qui concerne 17% des parcelles et 20% de la superficie

physique, mais 23% de la superficie économique car il est présent dans de nombreuses associations.

On note l'importance de la carotte qui est le précédent sur 9% des parcelles mais sur 17% de la superficie physique. Pour les autres cultures, on retrouve dans les précédents culturels la diversité qui caractérise les EA des zones étudiées.

Il faut relever la présence de la pomme de terre dans le précédent culturel, ce qui signifie que certains producteurs cultivent pomme de terre sur pomme de terre, ne respectant pas la rotation. Cette mauvaise pratique concerne 5% des parcelles et 7% de la superficie.

2.4 Pratiques culturelles

Dans cette partie, l'échantillon est plus petit, car il manque les parcelles qui n'étaient pas récoltées au passage de l'équipe d'enquête (contre saison 2019).

²¹ « La pomme de terre est une plante vorace, elle arrive en tête de rotation ou après une culture de légumineuse. Pas de succession avec d'autres solanacées » (fiche technique Projet PROFAPAN, MPAE, 2017). « La pomme de terre est une solanacée qui nécessite une rotation de culture sur la même parcelle d'au moins 3 ans, durée pendant laquelle il y a lieu d'éviter des plantes de la même famille (tomate, aubergine, piment, poivron...). Dans le cas de parcelles ayant des attaques de nématodes et de flétrissement bactérien, une rotation sur cinq (5) ans est impérative » (Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby, 2011).

2.4.1 Les variétés plantées, l'origine et la durée de stockage des plants

Au total, nous disposons d'informations sur les variétés utilisées pour 453 parcelles (pour une surface de 48 ha). Le producteur ne plante généralement qu'une seule variété par parcelle, mais il y a un petit nombre de parcelle (5%) qui ont 2 ou 3 variétés.

2.4.1.1 Variétés utilisées

Les variétés « locales » ou plus exactement les variétés introduites mais qui ne seraient plus « améliorées »²² dominant très largement (plus de 80% des superficies²³ pour l'ensemble de l'échantillon), même parmi les producteurs multiplicateurs de plants de semences. C'est la variété Bandy Akama qui est de loin, la plus cultivée avec 65% de la superficie totale de notre échantillon aussi bien parmi les producteurs de pomme de terre de consommation (68%) que parmi les multiplicateurs de plants de semence (62%). Cette variété est largement majoritaire dans la zone de très haute altitude avec 75% des surfaces, alors qu'en zone de haute altitude elle occupe moins de 47% des superficies car la variété Jengy, elle aussi « locale », y est largement utilisée. D'une manière générale, les producteurs qui ne cultivent pas Bandy Akama (36 % des EA notre échantillon) cultivent Jengy (47%) ou Potamenamaso (36%). Les producteurs qui cultivent Bandy Akama et l'une ou l'autre de ces deux variétés sont peu nombreux (10%).

Les variétés ont une répartition spatiale avec par exemple la variété Jengy (introduite par Fifamanor dans les années 90) qui est uniquement cultivée dans le district d'Andramasina ; les variétés Diamondora (améliorée) et Potamenamaso (locale) sont cultivées essentiellement dans les districts d'Andramasina et d'Arivonimamo, la variété locale Garana uniquement à Antsirabe II (mais cette variété est très rare avec seulement 5 parcelles). Dans les districts d'Antsirabe II et de Betafo, on ne compte quasiment qu'une seule variété locale : la variété Bandy Akama qui occupe respectivement 82% et 75% des superficies en pomme de terre ; les autres superficies sont cultivées avec des variétés améliorées (Meva et Maneva).

Pour expliquer cette répartition spatiale, il faudrait la mettre en relation avec l'historique des opérations de développement ou peut être avec les conditions locales de production ou de marché.

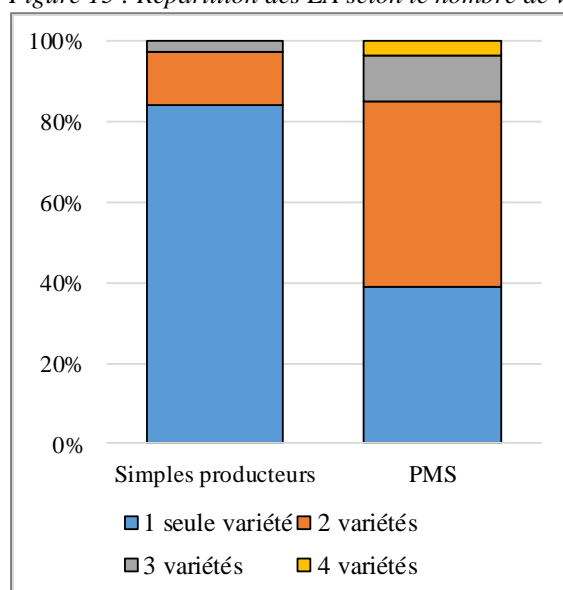
Tableau 11 : Répartition de la superficie cultivées par variété selon la zone et selon le type de producteur

Variétés	Ensemble	1TresHteAlt	2HauteAlt	Producteurs	PMS
Meva	10.7%	11.8%	8.7%	5.7%	15.8%
Maneva	8.6%	4.8%	16.1%	4.4%	12.8%
Diamondora	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.2%
BandyAkama	65.4%	75.1%	46.5%	68.4%	62.3%
Potamenamaso	5.4%	8.1%	0.1%	10.0%	0.7%
Jengy	8.5%	0.0%	25.0%	10.9%	6.2%
Garana	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%
Autre Locale	0.7%	0.0%	2.0%	0.6%	0.8%
Var. améliorées	19.5%	16.7%	24.9%	10.1%	28.9%
Var. locales	80.5%	83.3%	75.1%	89.9%	71.1%

²² Les variétés Bandy Akama et Potamenamaso sont des variétés introduites par des organismes de recherche et développement, sans qu'elles n'aient fait l'objet de véritable sélection pour affirmer le caractère amélioré. Ces variétés, et en particulier Bandy Akama, ont très largement diffusées auprès des producteurs qui les considèrent comme des variétés améliorées, malgré une dégénérescence observée par certains experts (communication personnelles d'experts de Fifamanor et du CEFFEL). La variété Jengy est une variété améliorée introduite et multipliée par Fifamanor dans années 90, mais qui, aujourd'hui n'est plus multipliée, car moins « intéressante », selon la recherche que les autres variétés améliorées (notamment Meva et Maneva).

²³ Les superficies concernent toutes les parcelles cultivées de la contre saison 2018 à la contre saison 2019, y compris les parcelles qui étaient encore en culture au moment de l'enquête (CS 2019).

Figure 15 : Répartition des EA selon le nombre de variétés plantées en 2019



Les producteurs de l'échantillon ont planté en moyenne 1,44 variétés par EA en 2019, avec un maximum de 4 variétés (voir en annexe Tableau 52).

Ce sont logiquement les PMS qui cultivent le plus de variétés (1,8 en moyenne) avec 61% d'entre eux qui ont 2 variétés ou plus.

Les simples producteurs n'ont cultivé qu'une seule variété pour 84% d'entre eux.

Ainsi, il y a une très faible diversité de variétés de pomme de terre au niveau des exploitations agricoles.

Enfin, dans notre échantillon, seulement 9% des EA de producteurs de pomme de terre de consommation ont cultivé au moins une parcelle avec une variété

améliorée. Et ce qui est plus étonnant, c'est que parmi les PMS un tiers n'a pas cultivé de variété améliorée en 2019 (ces PMS n'ont pas cultivé de plants de semences l'année de l'enquête).

Ces données traduisent une faible diffusion des variétés améliorées, même dans les zones où existent des PMS. Le système de vulgarisation utilisé jusqu'ici serait donc peu performant.

2.4.1.2 Origine des plants et mode d'acquisition

Pour 378 parcelles, nous disposons de l'origine des plants et des modes d'acquisition. Au total cela concerne un peu plus de 42 tonnes.

Tableau 12 : Origine des plants utilisés

Origine \ Type de producteur	Simple Producteur	PMS
FIFAMANOR	0.2%	6.8%
CEFFEL	4.7%	2.3%
PMS dans OP	0.5%	2.9%
Marchés	38.8%	35.5%
Particulier hors famille	3.4%	1.8%
Particulier Famille	1.7%	1.3%
Autofourniture	50.7%	49.2%
Autre	0.0%	0.2%

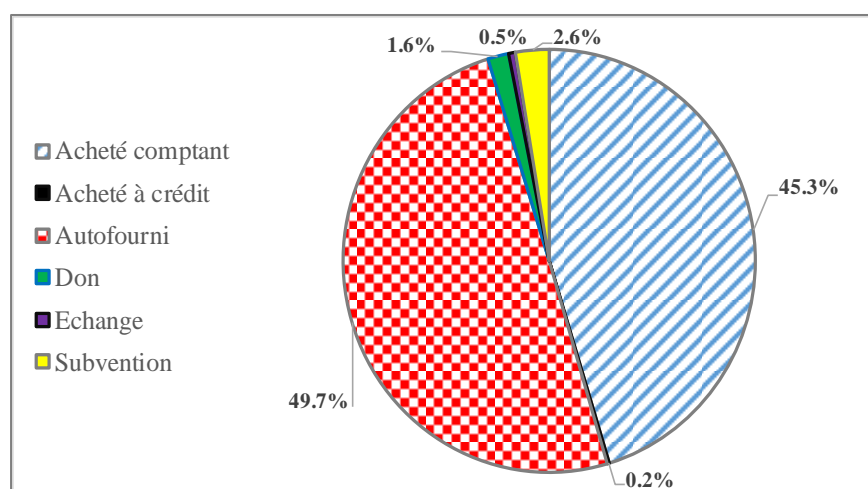
La majorité des plants utilisés par les producteurs ont été produits par eux-mêmes (environ 50% des quantités). L'autre origine est le marché, en général le marché proche, cependant quelques producteurs ont précisé des marchés plus éloignés (Antsirabe, Antananarivo, etc.) certainement avec la volonté de renouveler les plants et limiter la dégénérescence qui pourrait se produire dans la zone²⁴. Les membres de la famille ou des particuliers (dans le sens de personnes en relation avec le producteur)

fournissent très peu des quantités utilisées. Pour les organismes spécialisés et les autres PMS, la part dans l'échantillon est loin d'être négligeable, et plus particulièrement pour les PMS. On note l'importance de FIFAMANOR pour les PMS et celle de CEFFEL pour les simples producteurs de pomme de terre de consommation, certainement en lien avec le dispositif mis en place pour approvisionner les producteurs des organisations paysannes membres.

²⁴ Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby (2011) écrivaient « depuis 2008/2009 où le manque de semences était crucial, la pratique actuelle montre une auto production allant jusqu'au-delà de la 15^{ème} génération, augmentant ainsi le risque de prolifération des maladies ».

Les modes d'acquisition sont en lien avec l'origine : l'autofourniture qui représente 50% des plants utilisés et l'achat au comptant (le plus souvent sur le marché) qui représente 45% des quantités plantées.

Figure 16 : Répartition des quantités de plants utilisés selon le mode d'acquisition



Parmi les autres modes, l'achat à crédit et les échanges sont très rares et seuls les dons et les subventions sont notables. Les subventions (2,6% du total) concernent uniquement les producteurs multiplicateurs de semences et représentent pour ces derniers 5% des quantités utilisées (production de plants et pomme de terre de consommation). Enfin, les

dons représentent 1,6 % de l'ensemble, ils concernent tous les types de producteurs et sont le plus souvent en provenance de la famille.

Pour valoriser l'autofourniture et les autres modes d'acquisition non marchands, nous avons utilisé un prix par variété déterminé à partir des montants observés pour les acquisitions par achat. Les variétés améliorées ont été valorisées à plus de 3 000 Ar/kg, alors que les variétés locales sont valorisées aux alentours de 900 Ar/kg (voir en annexe Tableau 53 page 98). Le prix retenu est légèrement inférieur à la moyenne observée pour prendre en compte l'absence de commercialisation, cette dernière pouvant générer des charges.

2.4.1.3 Durée de stockage des plants de semence par les producteurs

La durée de stockage des plants de pommes de terre est au maximum de 9 mois, soit de la récolte à une saison et une plantation à la même saison de l'année suivante.

Tableau 13 : Durée de stockage des plants de semences dans l'EA

Durée de stockage	Parcelles		Quantités de plants	
	Nbre	%	Kg	%
< 1 mois	97	26%	11 219	27%
1 à 2 mois	132	35%	13 649	32%
3 à 5 mois	129	34%	9 762	23%
6 mois et plus	20	5%	7 503	18%
Total	378	100%	42 133	100%

Mais les quantités de plants qui ont été stockées longtemps (6 mois et plus) sont relativement faibles et ne représentent que 5% des parcelles (mais 18% des quantités). Ce sont donc des parcelles de grandes tailles qui sont plantées avec des plants conservés relativement longtemps, sans que l'on puisse apporter d'explication à cet état

de fait. Les plans stockés moins de 1 mois, sont en fait des plants achetés sur le marché ou obtenus des opérateurs de la production de semences. Près du tiers des parcelles et des quantités n'ont été stockées que 1 à 2 mois ce qui correspond à la période entre deux saisons.

2.4.2 **Les problèmes sanitaires**

Les producteurs ont été interrogés sur les problèmes rencontrés concernant les maladies et les attaques de prédateurs sur la pomme de terre durant l'année 2019. La pression des maladies et des prédateurs est forte puisque seules 4 EA ont déclaré ne pas avoir subi d'attaque (soit seulement 3% des EA).

La pression la plus forte est celle des maladies bactériennes (flétrissement bactérien) qui ont touché 86% des EA en 2019, suivie de près par les maladies fongiques (essentiellement le mildiou) avec 72% des EA. Les autres problèmes sont moins importants et seuls 2% des EA ont déclaré avoir subi des attaques virales, de chenilles, de pucerons ou d'insectes terricoles (2% des EA pour chaque type d'attaque, soit 2 à 3 EA sur les 130).

Les producteurs ont été interrogés pour savoir quelle est la variété ou les variétés les plus touchées (les plus sensibles). Les réponses concernent les maladies bactériennes et fongiques et sont présentées dans le Tableau 14. Le pourcentage correspond aux EA qui ont mentionné la variété par rapport à toutes celles qui cultivent effectivement cette variété.

Tableau 14 : Sensibilité des variétés aux deux principales maladies selon les producteurs

Variétés	Maladies bactériennes		Maladies fongiques	
	Producteurs qui déclarent la variété attaquée	% des producteurs par rapport à ceux qui cultivent	Producteurs qui déclarent la variété attaquée	% des producteurs par rapport à ceux qui cultivent
Meva	15	58%	13	50%
Maneva	17	68%	9	36%
BandyAkama	69	83%	67	81%
Potamenamaso	21	91%	9	39%
Jengy	22	88%	18	72%

De ces résultats on peut conclure que les variétés locales ont été les plus attaquées par ces deux maladies, sauf pour la variété Potamenamaso peu concernée par les maladies fongiques. La variété Meva aurait été la moins attaquée avec environ un producteur sur deux qui ne mentionne pas d'attaque.

Tableau 15 : Sensibilité des variétés aux deux principales maladies selon les producteurs

Lutte	Bactériose	Maladie fongique	Pertes	Bactériose	Maladie fongique
Trait Phytosanitaire	4%	47%	Moins de 10%	68%	63%
Trait Phyto & Arrachage	4%	37%	De 10 à 50%	23%	29%
Arrachage & Brûlé	59%	12%	Plus de 50%	7%	9%
Arrachage & Jeté	31%	4%	La totalité	2%	0%
Autre	2%	0%			

Les méthodes de lutte sont pour la bactériose l'arrachage des plants atteints de flétrissement (90%) mais tous les producteurs ne brûlent pas, certains déclarent les jeter, ce qui n'est pas conseillé. Pour les maladies fongiques (le mildiou essentiellement) ce sont les traitements phytosanitaires qui dominent, combinés ou non à l'arrachage. On notera que pour les maladies, certains déclarent simplement arracher les plants sans faire de traitement (16% des cas).

Pour une grande partie des producteurs (60 à 70%), les pertes estimées sont restées peu importantes avec moins de 10 % de la récolte. Des dégâts importants (plus de 50% de pertes) ont été déclarés par 9% des producteurs. Ainsi, d'une manière générale, les producteurs arrivent à contenir les maladies en ayant recours aux traitement phytosanitaires (voir point 2.4.3.4) mais aussi en surveillant les cultures et en arrachant les plants malades.

Les producteurs ont également été interrogés pour savoir s'ils ont subi une attaque importante de flétrissement bactérien au cours des dernières années et de quel type de bactériose il s'agissait ; 65% ont répondu avoir eu une attaque importante avec des variations de 50% des producteurs à Andramasina et jusqu'à 76% à Arivonimamo. Dans 92% des cas il s'agissait d'une attaque de Erwinia ; seuls 6 producteurs (soit 5% de l'échantillon) ont déclaré une attaque de Ralstonia (dont 3 à Antsirabe II). Les attaques sont relativement récentes (64% durant les 5 dernières années) et toutes les attaques de Ralstonia ont eu lieu entre 2015 et aujourd'hui. Dans notre échantillon, la première attaque de Ralstonia

aurait eu lieu en 2015 dans la commune de Mandritsara (district de Betafo). Les moyens de lutte sont les mêmes que ceux mentionnés pour les attaques de l'année passée, avec quelques variantes : deux producteurs ont mentionné un arrêt de 2 à 3 ans de la production de pomme de terre, 2 autres ont précisé avoir mis des cendres dans les trous après arrachage, et enfin 2 autres ont changé leurs semences. Mais les producteurs étaient moins au fait des moyens de lutte car onze (16%) déclarent n'avoir rien fait ; la part des producteurs qui n'ont fait qu'arracher et jeter les plants malades est plus importante (61% alors qu'elle n'est que de 31% pour l'an passé) et parmi ceux-ci, quelques-uns déclarent avoir arraché et enfoui les plants, ceux qui ont arraché et brûlé représentent seulement 7%, enfin ceux qui ont fait des traitements phytosanitaires représentent 16%.

Ainsi, la majorité des producteurs (59%) aujourd'hui arrachent et brûlent les pieds contaminés lors d'une attaque de bactériose, alors qu'auparavant ils étaient peu nombreux à la faire, certains ne faisant rien du tout ; il s'agit certainement des effets des messages de vulgarisation.

2.4.3 Techniques, pratiques et temps de travail

Les opérations culturales ne diffèrent pas beaucoup d'une parcelle à une autre. Les différences sont liées au type de sol, avec des parcelles en rizières qui sont irriguées et des parcelles en tanety qui ne le sont pas, et avec le creusement de canaux de drainage sur les tanety et d'irrigation dans les rizières.

2.4.3.1 Plantation

Quelques producteurs plantent en poquets, uniquement sur des parcelles de pommes de terre de consommation. Les parcelles et superficies concernées sont peu importantes (respectivement 9% et 5% pour l'ensemble de notre échantillon) et cela concerne uniquement de très petites parcelles (5 ares en moyenne). Les producteurs mettent généralement deux tubercules par poquet, mais pas toujours, et pour quelques parcelles de très petite taille (moyenne de 3,6 ares) il peut y avoir un seul tubercule par poquet. Les écartements entre poquets sont étroits avec une moyenne de 17 cm (Cv de 46%).

Pour les parcelles plantées en ligne (91% des parcelles et 95% de la superficie), on observe une grande diversité d'écartements pour l'installation des tubercules germés (voir en annexe Tableau 55 page 99). Les écartements les plus petits sont de 20 cm x 20 cm (14% des parcelles et 19% de la superficie) et les plus larges sont de 90 cm entre les billons et des plants de pomme de terre tous les 20 à 30 cm (3% des parcelles et de la superficie).

Les décisions d'écartement prises par les producteurs sont liées à la fois à la taille des tubercules utilisés, au type de sol (tanety ou rizières), à la préparation (billons ou planches), et certainement aussi à la qualité et la quantité de plants disponibles.

Les recommandations techniques proposent des écartements de 40 cm, soit environ 420 plants/are (Profapan, 2018), ou une distance entre billons de 65 à 70 cm et entre tubercules sur le billons de 30 cm pour des plants de 28 à 55 mm (PSDR, 2007). On voit (Tableau 55) que les producteurs utilisent une gamme très variée d'écartements et donc de densité de plants. Les écartements les plus fréquents dans notre échantillon avec 45% des parcelles et 52% de la superficie sont des écartements entre 20 et 30 cm (entre lignes et entre plants), soit des densités très nettement supérieures à celles recommandées avec plus de 100 000 plants par ha (1000 par are). Les écartements de 60 à 70 cm entre lignes avec des distances de 20 à 40 cm entre plants sont nombreux avec 36% des parcelles et 35% des superficies.

Ainsi les pratiques des producteurs sont très variées en matière d'écartements avec des densités qui varient de 30 000 plants par ha (80 cm x 40 cm) à plus de 200 000 plants par ha (20 cm x 20 cm). La recommandation est d'un peu moins de 50 000 plants par ha, mais seulement 16% des parcelles et 14% de la superficie sont plantées avec cette densité. Les densités de plus de 100 000 plants par hectare

regroupent 51% des parcelles et 57 % de la superficie plantée. Enfin les densités de 50 000 à 100 000 plants par hectare concernent 33% des parcelles et 29% de la surface. Au-delà des possibles erreurs d'appréciation par les producteurs des longueurs en centimètres et des informations insuffisantes sur la taille des plants utilisés, les très fortes densités sont nombreuses et caractérisent des pratiques qui s'éloignent grandement des recommandations, sans doute parce que les plants utilisés sont de petite taille²⁵ mais aussi pour compenser des pertes nombreuses après plantation.

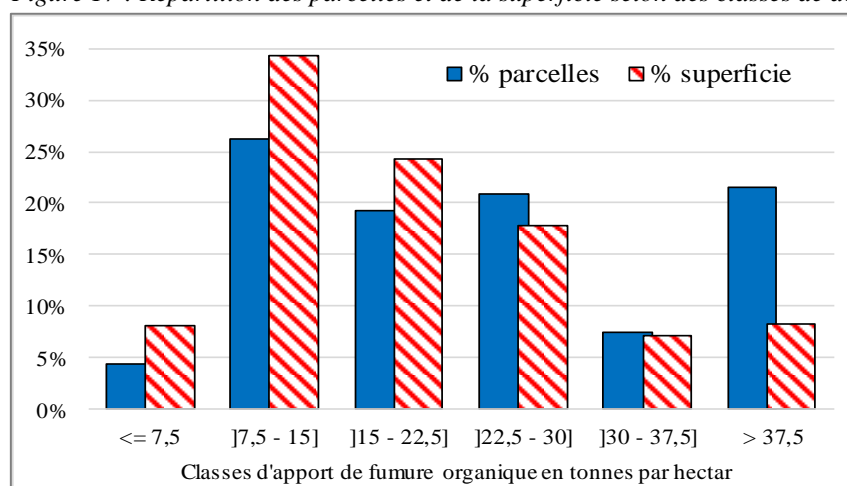
2.4.3.2 Préparation du sol et fumure de fonds

Toutes les parcelles sont labourées et l'essentiel du travail est fait manuellement : seulement 3% des parcelles et 2% de la superficie ont fait l'objet d'un labour avec charrue en traction animale.

L'émottage, pour affiner la terre, est également très répandu (72% des parcelles et 69% de la surface).

Toutes les parcelles de l'échantillon ont reçu un apport de fumure organique lors de la préparation, que cela soit du fumier (89% des quantités) ou du compost²⁶ (11% des quantités). Les quantités apportées sont très variables avec des doses souvent très élevées sur les très petites parcelles (Figure 17). Pour l'ensemble de l'échantillon (358 parcelles, et 39,09 ha), la quantité moyenne pondérée par la superficie est de 21,4 tonnes par hectare²⁷ (Cv de 84%). Les parcelles de semences sont privilégiées avec 27,7 tonnes par hectare et seulement 20,7 tonnes/ha pour les parcelles de PdT de consommation.

Figure 17 : Répartition des parcelles et de la superficie selon des classes de doses d'apport en fumure organique



La Figure 17 présente la répartition des parcelles et de la superficie selon des classes d'apport en fumure organique. Il y a peu de parcelles (4%) avec un apport inférieur à 7,5 t/ha, mais ce sont des parcelles un peu plus grandes que la moyenne et en final 8% de la superficie cultivée en pomme de terre reçoit moins de 7,5 t/ha.

Plus du tiers de la superficie (mais seulement un quart des parcelles) reçoit entre 7,5 et 15 t/ha.

Ce sont 22% des parcelles qui reçoivent plus de 37,5 t/ha, mais ce sont les plus petites parcelles et en final ce ne sont que 8% de la superficie qui reçoivent ces fortes doses²⁸.

²⁵ Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby (2011) écrivaient que « auparavant, les exploitants utilisaient des tubercules de moins de 15 mm comme semence pour pouvoir couvrir une superficie importante, à défaut, ils coupaient les tubercules de plus gros calibres pour obtenir des pièces à un œil par pièce. Actuellement, le calibre de diamètre 25-35mm est le plus recherché par les producteurs dont 1,25 tonnes sont nécessaires pour un hectare. Un producteur achète jusqu'à 300 kg de semences de pomme de terre par saison. L'utilisation de gros calibre de 55mm de diamètre fait augmenter la quantité nécessaire à 2,3 t/ha, soit presque le double de la quantité nécessaire pour un calibre de 25-35mm ».

²⁶ Le « zezipako » traditionnel, constitué notamment à partir des ordures ménagères et autre ajouts de matières organiques, a été mis dans cette catégorie de compost.

²⁷ La charrette a été estimée à 300 kg quel que soit le type de fumier ou de compost.

²⁸ Pour les très petites parcelles, les imprécisions des réponses de producteurs ont des répercussions importantes quand on ramène les quantités à un hectare, et une partie de ces très fortes doses est certainement le fait de ces imprécisions.

En ce qui concerne les apports de fumure organique, les recommandations techniques varient entre 10 et 20 tonnes par hectare (sol non volcanique) pour PSDR, 15 tonnes pour Ceffel et jusqu'à 30 tonnes pour Profapan. **Ainsi, en moyenne, les producteurs sont proches de ces recommandations, et pour une part non négligeable des parcelles et des superficies, les doses sont dans la fourchette haute (50% des parcelles et 33% de la superficie reçoivent plus de 22,5 tonnes par ha). Il n'y a pas de parcelle sans apport de fumure organique, même si pour 8% de la superficie l'apport est faible car inférieur à 7,51 t/ha.**

Une exploitation agricole a apporté des cendres en quantité importante, une autre a apporté 100 kg d'engrais organique (Guanomad) et enfin une exploitation a apporté sur toutes ses parcelles de la dolomie. Cette technique recommandée (apport de dolomie) n'est pas généralisée puisque seule une EA PMS l'utilise dans notre échantillon, aucun producteur de PdT de consommation tiré au sort.

L'apport d'engrais minéraux comme fumure de fonds est par contre très largement pratiqué (80% des parcelles et 90% de la superficie cultivée ont reçu un apport), avec des doses qui sont proches des recommandations. L'engrais apporté est essentiellement du NPK 11/22/16. La dose moyenne pondérée par la superficie pour les parcelles qui ont reçu un engrais minéral en fumure de fonds est de 325 kg/ha (Cv de 60%). La moyenne générale, pour toute les parcelles y compris celles qui n'ont pas reçu, est de 293 kg/ha (Cv de 71%). On est ainsi au même niveau que la recommandation du PSDR qui est de 300 kg à 350 kg par hectare de NPK 11/22/16. **Alors que les producteurs apportent très peu d'engrais minéraux achetés sur les grandes cultures (riz, maïs, légumineuses, autres tubercules), la grande majorité en apporte pour la production de pomme de terre comme fumure de fonds aux doses recommandées.**

2.4.3.3 *Fertilisation en cours de culture*

La fertilisation en cours de culture est moins pratiquée avec seulement 60% des parcelles mais 76% de la superficie qui sont concernées. L'engrais utilisé est pour l'essentiel de l'urée, appliquée à une dose moyenne pondérée par la superficie de 163 kg par ha (Cv de 69%) ; ramené à l'ensemble des parcelles, la dose moyenne est de 121 kg (Cv de 97%). Pour les producteurs qui l'utilisent, la dose moyenne appliquée est au-dessus des recommandations (entre 80 et 110 kg/ha pour PSDR). Et globalement, comme pour l'engrais de fonds, la moyenne est proche des recommandations techniques.

Quand on cumule les engrais minéraux de la fumure de fonds et ceux de la fertilisation en cours de culture, l'utilisation et donc l'achat de ces intrants sont généralisés pour la culture de la pomme de terre avec 82% des parcelles et 91% des superficies qui en reçoivent. Ce sont essentiellement des très petites parcelles qui ne sont pas fertilisées avec des engrais minéraux, mais elles reçoivent le plus souvent des doses élevées de fumure organique (moyenne de 24 t/ha de fumure organique pour les parcelles sans apport d'engrais minéraux).

2.4.3.4 *Utilisation de pesticides*

Les producteurs utilisent divers produits **pesticides** pour lutter contre les maladies et les prédateurs, qu'ils identifient en citant les noms commerciaux. Le recours aux produits phytosanitaires est largement répandu avec 79% des parcelles et 90% de la superficie qui ont reçu au moins un traitement. On notera que ce sont plutôt des petites parcelles qui n'ont pas reçu de traitement et les trois quarts de ces parcelles font partie de celles qui n'ont pas reçu d'engrais non plus.

La liste des produits cités par les producteurs est présentée dans le Tableau 16. Nous n'avons pas pu identifier tous les produits et certains peuvent être mal orthographiés. Même si nous connaissons pour la plupart la matière active, nous ne connaissons pas les teneurs et il n'est donc pas possible de regrouper les produits pour analyser les doses utilisées par les producteurs. Nous ne l'avons fait que pour deux produits : le Dithane (fongicide) et de Decis (insecticide).

Tableau 16 : Produits phytosanitaires utilisés et parcelles et superficies traitées

Produit	Type	Nb parcelles	% parcelles	Surface en are	% surface
Dithane (Mancozebe)	Fongicide	214	60%	2 981	76%
Mancozèbe	Fongicide	43	12%	255	7%
Conza 5 EC (Hexaconazole)	Fongicide	17	5%	508	13%
Thiovit (Soufre)	Fongicide	15	4%	393	10%
Mancobex (Mancozebe)	Fongicide	13	4%	197	5%
Mancozan (Manèbe + Zinebe)	Fongicide	6	2%	20	1%
Decis (Deltamethrine)	Insecticide	62	17%	522	13%
Cigogne 24 EC (Cypermethrine)	Insecticide	59	16%	1 314	34%
Agrimethrine (Cypermethrine)	Insecticide	24	7%	293	8%
Polytrine (Cypermethrine)	Insecticide	23	6%	177	5%
Dimex (Diméthoate)	Insecticide	16	4%	401	10%
Malabar (Cyperméthrine)	Insecticide	10	3%	6	0%
Cyborg (Cyperméthrine)	Insecticide	4	1%	61	2%
Autre Phyto		42	12%	443	11%
Effectif total		358	100%	3 909	100%

Le produit le plus utilisé est le Dithane M45 (matière active Mancozèbe) avec 60% des parcelles et 76% de la superficie qui ont été traitées. C'est un fongicide utilisé contre le mildiou (mais aussi contre l'alternaria et la gale argentée). La dose recommandée est de 2 à 3 kg/ha par traitement. Le nombre de traitements est fonction des conditions climatiques et sanitaires, avec dans notre échantillon en moyenne 7 traitements par saison (effectif renseigné 214 parcelle, Cv de 87%). La variabilité est forte avec un minimum d'un seul traitement et un maximum de 24 traitements. La quantité moyenne, pondérée par la superficie, de Dithane épandue sur les parcelles traitées avec ce produit est de 15,4 kg/ha (Cv de 62%, effectif = 29,66 ha). Comme pour les autres informations, les quantités maximums sont élevées avec 14 parcelles qui auraient reçu des doses de 40 kg et plus ; ces parcelles sont petites à très petites et l'on ne se sait pas vraiment si ces fortes doses sont une réalité ou si elles sont liées à l'imprécision des réponses des producteurs. Cette dose moyenne est supérieure aux références (10 kg/ha selon Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby, 2011).

Le Decis (matière active Deltamethrine) est l'insecticide le plus utilisé avec 17% des parcelles mais seulement 13% de la surface pour lutter contre doryphores, pucerons, teignes, altise, etc. L'hypothèse est faite qu'il s'agit du Decis EC 25, recommandé à des doses de 0,3 à 0,5 litre par hectare par traitement pour les cultures maraîchères. Le nombre moyen est de 4,5 traitements pour les parcelles traitées avec ce produit dans notre échantillon (62 parcelles renseignées). La dose moyenne pondérée par les superficies est de 4,7 litres par hectare (Cv de 105 %). Ces doses apparaissent très élevées, avec ici aussi des petites parcelles avec des doses maxima.

Tableau 17 : Répartition des parcelles et superficies en fonction du type de traitement

	Sans pesticide*	Fongicide seul	Insecticide seul	Les deux
% parcelles	23%	29%	1%	47%
% superficie	11%	25%	1%	62%

* Les parcelles avec des produits que nous n'avons pas pu classer ne sont pas prise en compte dans le calcul

La plus grande partie de la superficie cultivée (62%) en pomme de terre de notre échantillon a reçu les deux types de traitement : fongicide et insecticide, mais ce ne sont que 47% des parcelles, car comme indiqué plus haut le taux de parcelles sans traitement est élevé, mais ce sont de petites parcelles. Pour le reste, ce sont essentiellement des parcelles qui ont reçu au moins un traitement fongicide et pas de traitement insecticide (29% des parcelles et 25% de la superficie).

Ces données concernent l'ensemble de l'échantillon avec des EA tirées au sort et des EA choisies. On peut se poser la question de savoir si ces taux diffèrent de manière significative entre ces deux types d'EA, en rappelant que les PMS n'ont pas été tirés au sort. La comparaison montre un taux de parcelles sans traitement qui passe à 30% pour les EA tirées au sort et à 12% pour les EA choisies ; à l'opposé le taux de superficie avec les deux traitements baisse pour les EA tirées au sort (59%) et augmente pour

les EA choisies (69%). Les écarts augmentent encore quand on compare les PMS et les simples producteurs de pommes de terre de consommation. Pour les PMS, les parcelles sans traitement sont rares (8%) et ne concernent qu'une très faible part de la superficie (3%) ; presque toute la superficie (82%) reçoit les deux traitements. Pour les producteurs de PdT de consommation, la part des parcelles sans traitement est importante avec plus du tiers (35%) comme la superficie (19%) ; la part des parcelles avec les deux types de traitement baisse à seulement près du tiers (35%) et 45% de la superficie.

Tableau 18 : Répartition des parcelles et superficies selon les traitements et selon le type de producteur

		Sans pesticide*	Fongicide seul	Insecticide seul	Les deux
EA PMS	% parcelles	8%	29%	2%	61%
	% superficie	3%	14%	2%	82%
EA Consommation	% parcelles	35%	29%	1%	35%
	% superficie	19%	36%	1%	45%

* Les parcelles avec des produits que nous n'avons pas pu classer ne sont pas prise en compte dans le calcul

Ainsi, le recours aux pesticides est plus ou moins généralisé, plus chez les producteurs PMS que dans les EA de production de consommation. Les utilisations semblent être faites avec des doses très élevées. Une consommation importante de pesticides va peser sur le coût de production. Il conviendrait cependant de mener une étude plus spécifique pour mieux connaître les pratiques des producteurs et valider ou corriger ces chiffres qui peuvent être biaisés notamment pour les très petites parcelles.

2.4.3.5 Buttage et défanage

Le buttage n'est pas pratiqué systématiquement, car quelques producteurs ont déclaré ne pas le faire sur 11% des parcelles et seulement 5% de la surface cultivée en pomme de terre. Ce sont des producteurs de pomme de terre de consommation exclusivement et qui font référence, pour certains, à un système de culture « traditionnel ». Pour les EA qui ont pratiqué le buttage, celui-ci est exécuté en moyenne 1 mois après la plantation pour les parcelles de semences et 1,25 mois pour les parcelles de consommation. Les buttages tardifs (plus d'un mois) sont liés à la levée tardive des plants (dans certains cas à cause de la variété) soit à des pratiques (habitudes).

Comme pour le buttage, quelques EA déclarent ne pas avoir pratiqué le défanage (coupe des fanes avant récolte) sur certaines parcelles (7% des parcelles et 4% de la surface), en évoquant comme raison soit des problèmes d'humidité, soit parce qu'ils ne connaissent pas la technique. Cette dernière raison apparaît étonnante.

Tableau 19 : Destination des fanes de pomme de terre

Utilisation des fanes	% parcelles	% superficie
Récolté et donné aux animaux	62%	64%
Récolté et jeté au fumier	10%	11%
Laissé sur le champs	21%	21%
Jeté ailleurs (loin)	3%	4%
Enfouis	4%	1%

Les fanes sont dans leur grande majorité récoltées et données aux animaux (62% des parcelles et 64% de la superficie). On note cependant que pour 21% des parcelles et de la superficie les fanes sont laissées sur le champ, pratiques qui favorisent le

développement des maladies. Parmi les autres utilisations : les fanes sont récoltées et jetées au fumier ou jetées loin ou même enfouies, ces deux dernières utilisations en lien sans doute avec des attaques durant le cycle de production.

2.4.3.6 Temps de travail

La préparation des parcelles, avant la plantation, représente en moyenne, dans notre échantillon 81 journées de travail, la plantation 91 journées par ha et enfin l'entretien et la récolte 227 journées de travail pour un hectare, soit un total de 400 journées par hectare. Ce temps de travail est très élevé, mais il faut rappeler que les petites et très petites parcelles sont nombreuses et sur ces parcelles les approximations dans les réponses des producteurs (par exemple une journée au lieu de ¾ de journée) se

trouvent très amplifiées. C'est pour cette raison que les résultats présentés ci-dessous sont des moyennes pondérées par la superficie (et non pas des moyennes par parcelle).

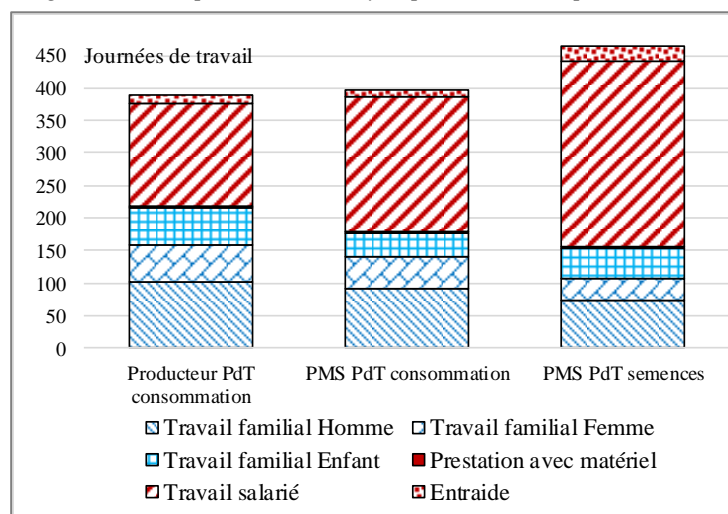
Tableau 20 : Temps de travail par hectare de pomme de terre en jours (moyenne pondérée par la surface)

	Travail Familial			Travail Extérieur				
PdT Consommation	Homme	Femme	Enfants	Prestation	Salarié	Entraide	Total	dont familial
Préparation parcelle	16	4	5	1	51	2	79	32%
Plantation	17	15	11	1	45	3	92	46%
Entretien et récolte	64	34	33	1	84	7	222	59%
Total	97	53	49	3	179	12	393	51%
PdT Semences	Homme	Femme	Enfants	Prestation	Salarié	Entraide	Total	dont familial
Préparation parcelle	11	2	7	1	64	19	102	19%
Plantation	12	9	6	0	60	0	87	31%
Entretien et récolte	51	23	34	1	162	5	276	39%
Total	73	34	46	2	286	24	465	33%

Le Tableau 20 présente le temps de travail moyen pour un hectare de pomme de terre en séparant pomme de terre de consommation et pommes de terre semences. Le temps de travail ramené à l'hectare pour la pomme de terre de consommation est de l'ordre de 400 journées et de plus de 450 jours pour la pomme de terre semence²⁹. Les parcelles de semences font l'objet de plus d'attention, ont une opération de triage en plus et demandent un temps de travail plus important (près de 20% de plus en moyenne).

Le temps de travail a été relevé en séparant le type de travailleur. Ainsi, pour les pommes de terre de consommation, le temps de travail est majoritairement familial (51%) alors que pour les parcelles de semences c'est le travail salarié qui domine largement (67% du temps total). Mais cette différence n'est pas uniquement liée au type de pomme de terre produite, elle dépend aussi du type de producteur avec des PMS qui emploient plus de travail extérieur y compris sur leurs parcelles de PdT de consommation.

Figure 18 : Temps de travail moyen par hectare de pomme de terre selon les types de producteur et de parcelle



La Figure 18, qui présente le temps de travail moyen par type de parcelle et de producteur, met bien en évidence la différence entre parcelle de semence et parcelle de consommation y compris parmi les PMS qui consacrent en moyenne 465 journées de travail pour une parcelle de semence et seulement 397 journées pour une parcelle de PdT de consommation. La différence avec les producteurs de PdT de consommation (en moyenne 389 journées par hectare) n'est pas significative.

La Figure 18 met aussi en évidence un plus grand recours au travail extérieur par les PMS : le travail extérieur représente 67% pour les parcelles de semence, 56% pour les parcelles de consommation des PMS et seulement 45% sur les parcelles des producteurs de PdT de consommation. Ce recours plus important au travail extérieur est à mettre en lien avec la taille plus importante des PMS par rapport aux producteurs de PdT de consommation en général (voir point 2.2.3).

²⁹ Ces quantités de travail moyennes par hectare rejoignent les références données par Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby, dans leur étude de 2011. En annexe 8, ces auteurs proposent un budget de culture pour le calcul du coût de production. Les temps de travail par ha sont de 435 journées de travail pour la pomme de terre de consommation et 475 journées pour la pomme de terre semence. Le coût de la journée de travail est de 2 000 Ariary.

Le travail extérieur à l'exploitation agricole est essentiellement du travail salarié avec des travailleurs payés à la journée ou à la tâche. Les prestations en matériel sont rares et concernent presque exclusivement du transport (fumier, récolte, intrants). L'entraide est peu importante avec seulement 5% à 8% du travail extérieur (en quantité) ; cette situation traduit la tendance à la réduction de ce type d'échange non marchand, le travail salarié devenant la norme (voir notamment Andriamanohy et al, 2016).

Le recours au travail extérieur varie fortement avec des EA qui n'emploient aucun travailleur extérieur (10% des EA) et quelques EA (5%) qui achètent, rien que pour la culture des pommes de terre, l'équivalent de plus d'un travailleur plein temps ou une UTA (Unité de Travail Annuel estimée ici à 300 jours de travail par an). Cette utilisation des travailleurs extérieurs (qui sont le plus souvent des membres de petites EA du voisinage) est bien évidemment fonction des activités et en particulier des superficies cultivées, mais aussi des disponibilités en trésorerie, car les travailleurs sont payés à la fin de la journée ou à la fin de la tâche et sont le plus souvent nourris (voir point 3.1.4).

Le travail familial est important et représente en moyenne de l'ordre de la moitié du temps de travail total avec une contribution des femmes et des enfants de l'exploitation qui représente environ la moitié du travail familial total.

2.5 Production et rendements

L'échantillon final pour traiter de la production est de 431 parcelles³⁰ pour une superficie totale cultivée de près de 47 hectares (Tableau 21). Mais le nombre d'EA n'est plus que de 128, car deux EA avaient uniquement des parcelles en contre saison 2019, qui n'étaient pas récoltées.

Tableau 21 : Echantillon des parcelles pour traiter la production

	Ctre saison 2018	Grande saison 2018/19	Intersaison 2019	Ctre saison 2019	Ensemble
Effectif parcelles	131	78	147	75	431
Superficie totale (ares)	1 185	838	1 944	727	4 694

Pour cette partie d'échantillon, la superficie moyenne de la parcelle de pomme de terre est de 10,89 ares, toujours avec de fortes variations (Cv de 145 %, médiane de 6 ares, minimum de moins d'une are et maximum de 150 ares). La très grande majorité des parcelles est cultivée en culture pure (96%).

Enfin, notre échantillon est constitué de 43 parcelles (10%)³¹ cultivées pour la production de plants de semence et 407 pour la production de pommes de terre de consommation. Les parcelles de semence sont en moyenne un peu plus petites (8,75 ares). La saison la plus représentée est la saison intermédiaire 2019, avec le tiers des parcelles et 41% de la superficie.

2.5.1 Rendements

Le rendement moyen par parcelle est pour l'ensemble de l'échantillon de 145 kg/are (soit 14,5 tonnes par hectare) avec des variations qui ne sont pas très importantes (si on compare à d'autres productions) puisque le Cv n'est que de 63% (Tableau 22). On note quelques rendements très faibles à cause d'attaques ou maladies et 5 parcelles sans récolte à cause notamment des dégâts causés par la grêle. Ces rendements observés peuvent être qualifiés de « moyens à faibles » selon les références utilisées pour la comparaison³².

³⁰ Les parcelles de la contre saison 2019 qui n'étaient pas encore récoltées ne sont pas prises en compte, par contre les parcelles enquêtées succinctement (surface, variété, production et utilisation) ont été intégrées.

³¹ Sur un total de 76 parcelles de semences dont 37 cultivées en contre saison 2019 qui pour la plupart n'étaient pas récoltées au moment de l'enquête.

³² CEFTEL indique dans sa fiche « Données économiques de quelques spéculations » un rendement moyen pour la pomme de terre consommation entre 150 et 200 kg/are. PSDR (2007) indique des rendements entre 10 et 35 t/ha. Agrisud/AIM (2016) pour le projet PROFAPAN propose un rendement nettement plus élevé de 200 à 500 kg/are. Vestalys et Andrianarivelo Andriatoavina (2008) indiquent « un rendement de 10-15 t/ha en culture traditionnelle et de 20-30 t/ha en culture améliorée », mais citent par la suite, pour Itasy, des références plus faibles avec pour les petits et moyens producteurs de 2.5 à 5 t/ha et pour

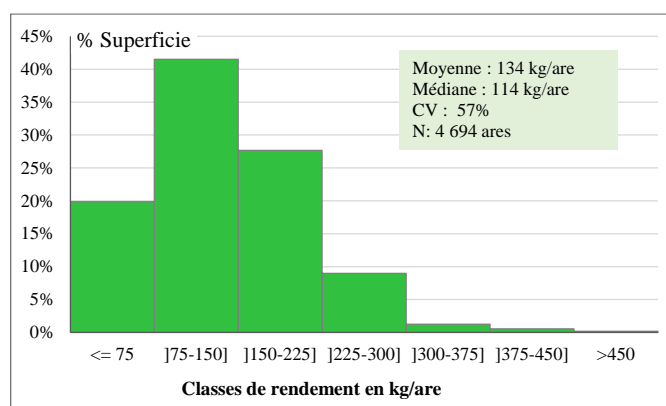
Tableau 22 : Rendement moyen par parcelle selon le type de production

Type de production	Effectif parcelles	Rendement en kg/are		
		Moyenne	Cv	Médiane
Semences	43	208	56%	200
Consommation	388	138	62%	122
Ensemble	431	145	63%	133

Le rendement moyen des parcelles de semence est significativement plus élevé que celui des parcelles de pommes de terre de consommation avec respectivement 208 kg/are et 138 kg/are.

Quand on pondère par les superficies, le rendement est inférieur, avec pour l'ensemble de la superficie **une moyenne de 134 kg/are** (voir Figure 19) soit 11 kg/are de moins. Et la baisse est plus forte pour les parcelles de semence, puisque le rendement pondéré par les superficies est de 166 kg/are (Cv 46%). Pour les parcelles de consommation le rendement moyen varie peu avec 131 kg/are (Cv =58%). Ainsi, dans notre échantillon de parcelles de semence, le rendement est meilleur sur une partie des parcelles de très petite taille, mais les tests statistiques ne permettent pas d'en faire une généralité (coefficient de corrélation négatif mais très faible -0.2 et non significatif entre surface et rendement).

Figure 19 : Histogramme des rendements pondérés par la superficie cultivée



Sur plus de 40% de la superficie, le rendement se situe entre 75 et 150 Kg/are. Les rendements élevés sont rares : seulement sur 2% de la superficie cultivée le rendement est supérieur à 300 kg/are. Les tests indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre les rendements des parcelles des EA tirées au sort et ceux des parcelles des EA choisies, mais aussi entre parcelles en culture pure et en cultures associées.

Par contre les rendements moyens sont significativement différents selon les saisons (Tableau 23) avec des rendements nettement meilleurs en contre saison (156 et 163 kg/are), en particulier par rapport à la grande saison (116 kg/are).

Tableau 23 : Rendement moyen par parcelle de pomme de terre selon la saison de culture

	Contre saison 2018	Grande saison 2018/19	Intersaison 2019	Contre saison 2019
Effectif parcelles	131	78	147	75
Rendement en kg/are	156	116	142	163
Cv	57%	65%	68%	60%

Tableau 24 : Rendement par parcelle selon le type de variété

Types de variétés	Effectif	Moyenne	Cv	Médiane
Améliorées	86	177	56%	162
Locales	342	139	64%	120

Enfin, l'analyse a été faite selon les variétés utilisées (Tableau 24). La différence entre les moyennes est significative mais

reste relativement modeste avec 40 kg par are d'écart entre variété améliorée et variété locale. Les coefficients de variation sont proches même si celui des variétés améliorées est un peu plus faible indiquant une moindre variabilité autour du rendement moyen.

En pondérant par les superficies cultivées, le rendement moyen baisse mais de manière similaire entre variété améliorée et variété locale (respectivement de 10 à 11 kg de moins par are).

les grands producteurs de 5,5 à 12 t/ha. Manguin-Salomon et Rakotonirainy (2012) utilisent la référence de 150 kg/are. Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby (2011) utilisent la référence de 12 t/ha pour le calcul des coûts de production. Plus loin dans le temps, on peut citer les deux études du FOFIFA/DRD en 1985, qui mentionnent un rendement moyen de 97 kg/are pour les secteurs de Ambatolampy et Antsirabe II (Rasambomanana et al, 1985) et de 93 kg/are dans les secteurs d'Antanifotsy et Faratsiho (Randrianaivo et al, 1985).

2.5.2 Appréciation du rendement par les producteurs

Tableau 25 : Rendement moyen des parcelles (kg/are) selon l'appréciation des producteurs

Appréciation	Effectif	Moyenne	Cv	Médiane
Bon	141	236	36%	220
Moyen/Normal	137	136	33%	133
Mauvais	85	91	45%	89
Très Mauvais	65	44	64%	43

Une fois les rendements déterminés, il est possible d'évaluer les niveaux selon les producteurs (Tableau 25). Ainsi pour les producteurs, un bon rendement s'établit autour de

236 kg/are (entre 220 et 250 kg/are dans 95% des cas). C'est ce niveau de rendement qui pourrait être considéré comme l'objectif visé par les producteurs.

Le rendement moyen (ou normal) pour les producteurs se situe à 137 kg/are (entre 128 et 144 kg/are pour 95% des cas). C'est ce niveau de rendement qui est attendu en année normale.

Tableau 26 : Raisons des mauvais rendements en % du nombre de parcelles

	Nb parcelles	%
Maladies	47	36%
Semence de mauvaise qualité	20	15%
Manque d'eau	17	13%
Manque d'engrais	17	13%
Trop d'eau/inondation	13	10%
Grêle ou gel	5	4%
Manque de fumure	3	2%
Mauvais entretien	3	2%
Divagation des animaux	1	1%
Autres	5	4%
Total	131	100%

Les rendements inférieurs à 100 kg/are sont considérés comme mauvais et comme très mauvais en dessous de 50 kg/are.

Pour ces mauvais rendements les producteurs ont été interrogés sur les raisons qui les ont provoqués. Les données sont disponibles pour 131 parcelles et les résultats sont présentés dans le Tableau 26.

La principale raison, pour plus du tiers des parcelles, est l'attaque de maladies qui causent des pertes. Les autres raisons sont

diverses avec les problèmes de qualité des semences (15% des parcelles), mais aussi de problèmes de maîtrise de l'eau que cela soit un manque d'eau (13%) ou au contraire une inondations (10%). Le manque d'engrais (13%) et de fumure (2%) traduisent des difficultés d'accès à ces intrants.

Enfin, pour chaque parcelle, les producteurs ont été interrogés pour savoir s'ils avaient subi un vol de récolte sur pieds. Seulement 3 parcelles sur 358 renseignées ont fait l'objet d'un vol sur pieds soit 1% des parcelles avec un préjudice qui représente environ 4% de la récolte pour ces 3 parcelles et seulement 0,1% de la récolte totale. Si l'impact de ces vols avant récolte reste marginal au niveau global, pour les EA concernées, la perte peut ne pas être mineure.

2.6 Destination des récoltes et commercialisation

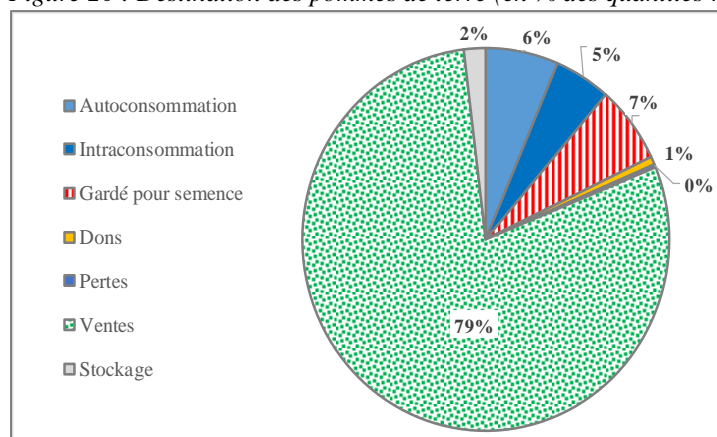
Pour l'ensemble des parcelles enquêtées, nous avons relevé la destination des pommes de terre récoltées et pour les ventes, les prix ainsi que les charges de commercialisation.

2.6.1 Destination des récoltes

La pomme de terre est produite essentiellement pour le marché, avec 79% de la production récoltée par les EA de notre échantillon qui ont été commercialisés³³.

³³ Soit 21% de la production qui ne sont pas commercialisés. Mino et David-Benz évaluent à 8% ce pourcentage suite à une enquête réalisée auprès des producteurs de la zone du projet Profapan dans la région Analamanga (Mino et David-Benz, 2019). Ces producteurs proches d'Antananarivo sont certainement plus largement insérés dans le marché, alors que dans notre échantillon certains producteurs produisent uniquement pour l'autoconsommation.

Figure 20 : Destination des pommes de terre (en % des quantités récoltées)



Les autres utilisations en dehors du marché sont peu importantes avec une autoconsommation (alimentation de la famille) et une intra consommation (alimentation animale) qui en cumulé ne représentent que 11% des quantités récoltées auxquelles s'ajoutent des pertes qui sont très faibles selon les producteurs (moins de 1%). Enfin, environ 7% de la production récoltée sont gardés comme plants de semence. Au moment de l'enquête, 2% de la production était en stock chez les producteurs.

Avec la méthodologie adoptée, une partie des EA de l'échantillon ne sont pas des producteurs ordinaires mais des Producteurs Multiplicateurs de Semences et donc des producteurs certainement plus orientés vers le marché.

Tableau 27 : Destination des pommes de terre récoltées (en % des quantités) selon le type d'EA

	PMS	Prod Consommation	Ensemble
Effectif EA	53	75	128
PdT récoltées (tonnes) moy/EA	6.19	3.93	4.87
Autoconsommation	5.3%	7.7%	6.4%
Intra consommation	5.2%	4.7%	5.0%
Gardé pour semence	7.6%	5.4%	6.5%
Dons	0.4%	1.0%	0.7%
Pertes	0.3%	0.3%	0.3%
Ventes	78.5%	80.0%	79.2%
Stockage	2.8%	0.9%	1.9%

L'analyse de la destination des pommes de terre en séparant les EA productrices de PdT de consommation et les EA de producteurs de semences montre qu'il y a peu de différence entre ces deux groupes. L'orientation vers le marché reste majeure pour les deux types d'EA, avec même un pourcentage légèrement plus élevé pour les EA productrices de PdT de consommation, même si ces dernières ont une part d'autoconsommation (alimentation de la famille) un peu plus élevée. Les EA PMS conservent, logiquement, une part un peu plus importante comme plants de semence (près de 8%) et avaient un stock plus important au moment de l'enquête.

Les différences d'utilisation des pommes de terre sont aussi à rechercher selon les zones et le niveau d'intégration au marché des EA. Le Tableau 28 met en évidence des orientations différentes selon les 4 communes de notre échantillon avec une réduction de la production de pomme de terre (alors que le nombre d'EA est quasiment le même) et de la part des ventes et inversement une augmentation de la part autoconsommée quand on va de la commune la plus intégrée (Ambano proche d'Antsirabe) à la commune la plus difficile d'accès (Manalalondo dans Itasy).

Tableau 28 : Part des ventes et de l'autoconsommation selon les communes

Communes (district)	Qté produites en tonnes	Part des PdT vendues	Part autoconsommées	Part intra-consommée
Ambano (Antsirabe II)	370	88%	3%	4%
Mandritsara (Betafo)	142	78%	5%	6%
Alarobia Vatosola (Andramisana)	75	62%	10%	8%
Manalalondo (Arivonimamo)	36	37%	42%	6%
Total	623	79%	6%	5%

Cette intégration différente au marché est perceptible au niveau des zones, mais aussi entre les EA. En effet, les données moyennes cachent de fortes disparités, car certaines EA ne commercialisent pas de pomme de terre. Ce groupe est constitué de 20% des EA. Ce sont des EA avec une faible production (moyenne de 620 kg), en lien avec de faibles superficies cultivées en pommes de terre et en lien avec de très faibles superficies disponibles. Ainsi, pour ce groupe la moyenne des superficies cultivées en 2019, toutes cultures confondues, est de seulement 44 ares dont 12 ares en pomme de terre et 8 ares de riz irrigué. Les EAF qui mettent sur le marché des pommes de terre disposent en moyenne d'une superficie totale cultivée en 2019 de 117 ares dont 45 ares en pommes de terre. **Ces chiffres mettent en évidence l'importance de la pomme de terre pour la sécurité alimentaire des EAF les plus petites. Et c'est dans ce groupe des EA qui ne commercialisent pas de PdT que l'on trouve la plupart des parcelles qui ne reçoivent pas d'intrants achetés. Ce groupe des EA qui ne commercialisent pas de PdT représente, dans notre échantillon, environ un quart (24%) des EA tirées au sort.**

L'échantillon sur lequel sont faites ces analyses est petit, mais à défaut d'autre évaluation, on pourra retenir que parmi les EA qui produisent des pommes de terre, trois EAF sur quatre commercialisent ce produit sur le marché et qu'une exploitation qui commercialise, produit plus de pomme de terre qu'une EA qui n'en commercialise pas ; au final, globalement plus de 80% de la production de pomme de terre sont commercialisés.

L'intégration des EA au marché des pommes de terre s'est fortement développée, puisque en 1985 la part de la production commercialisée variait selon les zones entre 23% et 36% (Rasambomanana et al, 1985 et Randrianaivo et al, 1985). L'autoconsommation pour l'alimentation familiale était la première utilisation des pommes de terre à cette époque avec 38% à 58% des pommes de terre récoltées. La situation a, globalement, bien changé, même si pour les plus petites EAF l'autoconsommation reste la motivation première de la production.

Ainsi dans les zones réputées pour cette production, pour les EA qui disposent d'un foncier disponible, suffisant, la pomme de terre est d'abord une production pour le marché avec globalement des parts de l'autoconsommation et de l'intra-consommation qui restent faibles par rapport aux quantités récoltées. Cependant, il existe un groupe d'EA, avec de très faibles superficies disponibles, qui produisent la pomme de terre d'abord pour leur autoconsommation et commercialisent peu ou pas de ce produit. Pour ce groupe (environ une EA sur quatre), la pomme de terre tient un rôle très important pour la sécurité alimentaire et en particulier dans la zone de très haute altitude.

2.6.2 Prix de vente par les producteurs

Nous avons inventorié 393 ventes dont 58 ventes de plants de pommes de terre (semences) pour un total de 25,7 tonnes et 335 ventes de pomme de terre de consommation pour un total de 466,3 tonnes. Au total, la production de pomme de terre commercialisée (plants et consommation) a été évaluée à environ 356 millions Ariary, ce qui représente un chiffre d'affaire moyen de 3,4 millions Ariary par EA (103 EA ont vendu des pommes de terre en 2019).

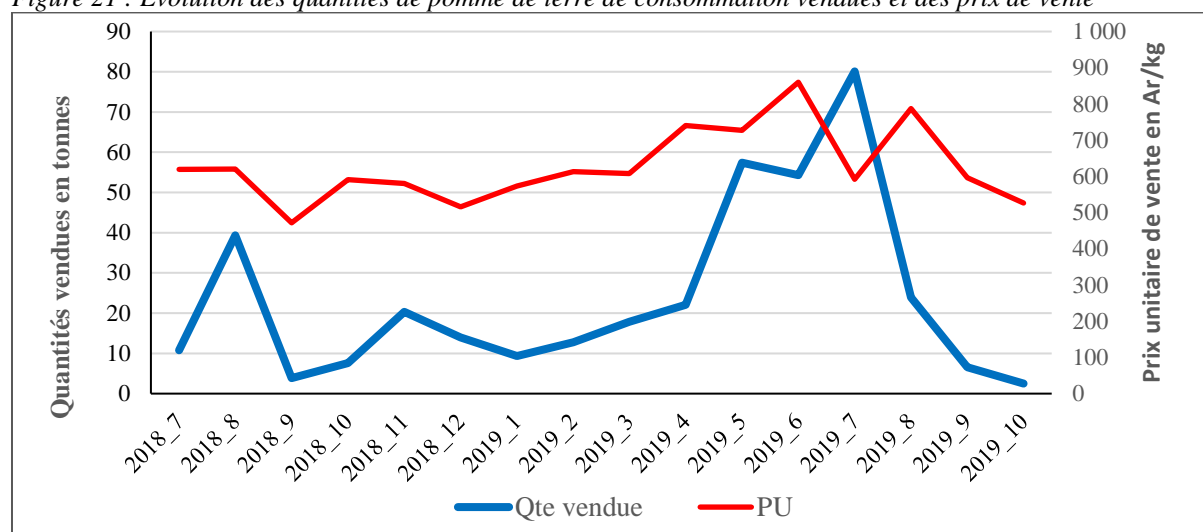
Les prix moyens de vente (prix pondérés par la quantité) sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les prix varient avec des écarts entre les extrêmes importants et des coefficients de variation de 32% et 33%, autour de la moyenne, ce qui pour des prix est assez conséquent.

Tableau 29 : Prix moyens de vente de la pomme de terre par les producteurs

PU vente	Moyenne	Cv	Médiane	Minimum	Maximum
Plants de semence	1 776	32%	1 600	800	4 000
PdT de consommation	666	33%	600	200	1 400

Le prix moyen de vente des pommes de terre de consommation en 2018/19, dans l'échantillon, est de 666 Ar/kg avec une médiane à 600 Ar/kg. Le prix moyen de vente des plants de semence est lui de 1 776 Ar/kg avec une médiane à 1 600 Ar/kg.

Figure 21 : Evolution des quantités de pomme de terre de consommation vendues et des prix de vente



Les prix varient selon les périodes de l'année, mais au final assez peu par rapport au prix sur les marchés de la capitale. Sur le graphique ci-dessus, on remarque la part importante des ventes qui ont lieu en août pour la contre-saison 2018 puis sur la période mai - juillet 2019 pour la saison intermédiaire 2019. Ces chiffres laissent supposer une saison intermédiaire 2019 avec beaucoup de plantation de pommes de terre, plus certainement que l'année précédente. Le prix a progressé de septembre 2018 jusqu'en juin 2019 (de moins de 500 Ar à plus de 800 Ar/kg), pour chuter sous la barre des 600 Ar/kg en juillet, rebondir en août, puis se maintenir sous la barre des 600 Ar/kg les mois de septembre et octobre 2019.

Tableau 30 : Prix moyen de vente des pommes de terre de consommation selon la commune

Communes (district)	Qté vendues en tonnes	PU moyen de vente en Ar/kg
Ambano (Antsirabe II)	309	668
Mandritsara (Betafo)	100	708
Alarobia Vatosola (Andramisana)	45	607
Manalalondo (Arivonimamo)	12	497
Total	466	666

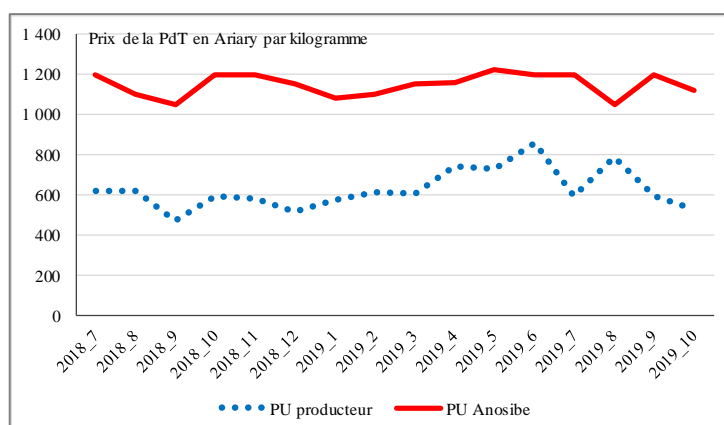
Les prix moyens aux producteurs pour la pomme de terre de consommation varient aussi en fonction de la localité, en lien avec la facilité d'accès. Le Tableau 30 met en évidence une différence de prix moyen de 171 Ar/kg entre la commune de Ambano proche

d'Antsirabe avec des producteurs très insérés au marché qui produisent et vendent de grandes quantités, et la commune de Manalalondo dans la région d'Itasy, difficile d'accès avec des producteurs moins insérés dans le marché qui produisent peu et vendent encore moins.

Dans la partie sur l'analyse des prix point 1.2, nous avons caractérisé les variations saisonnières observées sur le marché d'Anosibe (Antananarivo) pendant 13 années (voir Figure 6) avec des prix qui sont plus hauts en mai et juin et plus bas d'octobre à janvier. A la production, on retrouve cette tendance avec des prix qui en mai et juin 2019 sont plus élevés, mais la baisse sur la période octobre 2018 - janvier 2019 ne s'est pas produite, elle a pu avoir lieu plus tôt (septembre 2018). Il faut rappeler que l'année 2018/19 est apparue un peu particulière avec des prix qui sont partis à la hausse et qui ensuite n'ont pas chuté mais se sont maintenus (voir point 1.2.2.3 page 28).

Comme on peut le constater sur la Figure 22, les prix au producteur et les prix sur le marché d'Anosibe à Antananarivo se suivent sur la période étudiée avec une période remarquable entre juin et septembre 2019. Les prix à la production ont enregistré une chute brutale en juillet qui n'a été observée sur le marché d'Anosibe qu'en août, alors que les prix se redressaient à la production. Cette période semble indiquer un délai d'un mois entre les fluctuations à la production et sur le marché d'Anosibe.

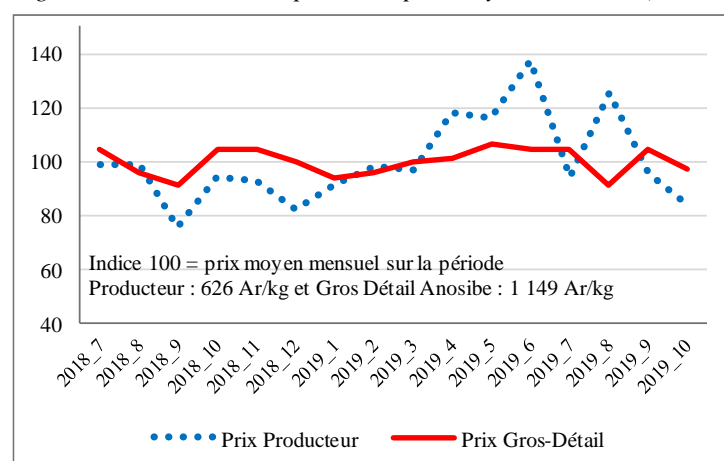
Figure 22 : Prix au producteur et prix sur le marché d'Anosibe



Pour l'année 2018/19, il y a un différentiel moyen de 523 Ar/kg entre le prix au producteur et le prix sur le marché d'Anosibe (marché de gros, demi gros et aussi de détail). Ce différentiel est moindre en saison de production.

Cet écart représente un peu plus de 80% du prix moyen. Ainsi, entre le producteur et le marché d'Anosibe le prix fait un peu moins que doubler (le prix producteur est multiplié par 1,83).

Figure 23 : Evolution comparée des prix moyens mensuels (indice 100 = moyenne sur la période)



Pour comparer plus aisément les évolutions des prix à la production et sur le marché d'Anosibe, on peut passer par un indice. Ici l'indice 100 est le prix moyen mensuel pour la période étudiée qui est de 626 Ar/kg pour la pomme de terre à la production et de 1 149 Ar/kg à Anosibe.

Les courbes d'évolution des indices mettent en évidence un prix à la production qui a fluctué plus fortement autour de la moyenne que le prix sur le marché de Anosibe. On note pour les

prix à la production des indices minimum à 75 et maximum à 137, alors que sur le marché d'Anosibe les prix mensuels fluctuent entre les indices 91 et 104. **Ainsi, les prix à la production ont plus fluctué autour de la moyenne que les prix sur le marché d'Anosibe, les producteurs seraient donc plus exposés aux risques de marché.** Mais encore une fois, l'année 2018/19 apparaît un peu particulière pour le prix des légumes sur les marchés urbains (voir point 1.2.2.3).

Les données sur les prix aux producteurs apparaissent, comme celles des prix sur le marché d'Anosibe, difficiles à interpréter avec une évolution qui pourrait être particulière pour l'année 2018/19. Tenter de généraliser sur le rapport entre ces deux prix et son évolution, à partir de ces informations disponibles (peu nombreuses et limitées dans le temps pour les prix à la production) ne semble pas pertinent.

Pour les plants de semence, les ventes sont peu nombreuses et ne permettent pas de faire une analyse de l'évolution selon les mois de l'année. Le prix moyen de vente est de 1 776 Ar/kg. Les ventes s'échelonnent sur la période étudiée mais avec deux périodes où les quantités vendues sont importantes : janvier 2019 avec 42 % des quantités vendues (prix moyen de 1 778 Ar/kg) et juillet 2019 avec 24% des ventes (prix moyen de 1 813 Ar/kg).

Les pommes de terre de consommation sont vendues pour plus de 54% au village le plus proche, chef-lieu de fokontany ou de commune, ou sur un des marchés plus ou moins proches (21%). Les quantités vendues bord champ ou à la ferme sont peu importantes (18%). Pour les autres lieux, il s'agit des grandes villes ou autres marchés plus éloignés.

Tableau 31 : Lieux de vente et types d'acheteur des pommes de terre de consommation (en % des quantités)

Lieu de vente	% Qtés	Type d'acheteur	% Qtés
Bord champ	18%	Collecteur	89%
Village	54%	Coopérative	7%
Marchés	21%	Consommateurs	2%
Autres	7%	Autres	3%
Total	100%	Total	100%

En ce qui concerne les acheteurs de la première mise en marché, il s'agit presque uniquement de collecteurs (89% des quantités vendues).

La vente directe à des consommateurs est insignifiante. Les coopératives achètent une petite partie (7%) et les autres acheteurs sont des démarcheurs ou autre acheteurs dans des lieux éloignés le plus souvent.

La commercialisation engendre des frais notamment de transport, de sacherie et de manutention quand les ventes sont effectuées ailleurs qu'en bord de champ. Ces frais sont en moyenne de 18 Ar/kg, ce qui ramène le prix moyen de vente des pommes de terre de consommation, après déduction des charges de commercialisation, à 648 Ar/kg,

Comme pour les pommes de terre de consommation, les producteurs de semences ont des frais de commercialisation mais moindres (en moyenne 13 Ar/kg) car une partie est achetée par la coopérative au niveau des magasins de stockage.

3 RENTABILITE DE LA CULTURE DE POMME DE TERRE

L'analyse de la rentabilité, pour les producteurs, de la culture de la pomme de terre passe par la construction du budget de culture par parcelle puis par la détermination de la marge et des coûts de production. Produits et charges sont liés aux pratiques décrites dans les points précédents et aux prix des intrants, du travail et de la production ; d'où l'importance de ce premier point consacré à la présentation des prix utilisés. Dans un premier temps l'analyse sera faite au niveau des parcelles pour l'ensemble de l'échantillon en séparant parcelles de production de semences et parcelles de consommation. Dans un deuxième temps, l'analyse sera menée au niveau des parcelles des seuls producteurs tirés au sort, qui sont des parcelles de PdT de consommation. Enfin dans un troisième temps, les analyses seront menées au niveau des exploitations agricoles.

3.1 Prix des intrants, des pommes de terre et du travail

Les prix utilisés sont : i) les prix déclarés par les producteurs au moment de l'enquête, et dans ce cas ils peuvent être spécifiques à chaque EA ; ii) un prix moyen déterminé à partir des données collectées pour les intrants ou produits qui n'ont pas fait l'objet d'un échange marchand (par exemple : fumure autofournie, pommes de terre autoconsommées ou données à un tiers, etc.). Pour le coût du travail familial, celui-ci n'est pas valorisé dans le budget de culture, mais la rémunération de ce travail est évaluée à partir de la marge brute.

3.1.1 Valorisation des pommes de terre non vendues

Les pommes de terre récoltées et qui n'ont pas été vendues sont valorisées de la manière suivante :

- Les quantités intra-consommées sont valorisées à un prix très bas, car si ces pommes de terre ont été données aux animaux c'est que, à priori, elles étaient de mauvaise qualité et peu ou pas vendables pour la consommation humaine. Pour ces pommes de terre, le prix de valorisation retenu est 250 Ar/kg (un des prix les plus bas relevés parmi les ventes).
- Les pommes de terre autoconsommées ou données à un tiers sont valorisées au prix moyen des 25% des plus mauvaises ventes (moyenne du premier quartile), soit après arrondi à 450 Ar/kg.
- Les pommes de terre gardées comme semence sont valorisées selon la variété : les variétés améliorées ont été valorisées à plus de 3 000 Ar/kg, alors que les variétés locales l'ont été aux alentours de 900 Ar/kg (voir en annexe Tableau 53 page 98).
- Les pertes ne sont pas valorisées.
- Enfin, les pommes de terre encore stockées au moment de l'enquête sont valorisées au prix moyen des ventes selon la variété.

Le produit brut est calculé pour chaque parcelle en additionnant la valeur des ventes et le montant obtenu après valorisation des quantités de pommes de terres non vendues aux prix indiqués ci-dessus.

3.1.2 Valorisation de la fumure organique autofournie

La fumure organique autofournie a été valorisée au prix du marché en utilisant les prix fournis par ceux qui ont acheté (sauf pour le zezipako, pour lequel nous n'avons pas observé d'achat dans l'échantillon).

- Fumier de bovin : 12 000 Ar/charrette
- Fumier mélangé : 10 000 Ar/charrette
- Lisier porc : 15 000 Ar/charrette
- Compost Zezipako : 8 000 Ar/charrette

3.1.3 Prix moyens des principaux intrants achetés

Les prix unitaires moyens des principaux intrants utilisés par les producteurs de l'échantillon, ainsi que les quantités totales sur la base desquelles ont été calculés les prix moyens, sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 32 : Prix moyen des principaux intrants utilisés (engrais et pesticides)

Nom Intrant	Quantité	Unité	PU Moyen	Cv
Engrais NPK	11 852	Kg	2 334	9%
Engrais Urée	5 336	Kg	1 977	5%
Fongicide DITHANE	483	Kg	17 458	20%
Fongicide MANCOZEBE	40	Kg	19 391	22%
Fongicide CONZA_PLU 5 EC	11	Litres	26 844	29%
Fongicide CIGOGNE	72	Litres	35 082	30%
Fongicide THIOVIT	19	Kg	14 507	41%
Fongicide MANCOBEX	23	Kg	19 152	16%
Insecticide DIMEX	20	Litres	28 489	20%
Insecticide AGRIMETHRINE	19	Litres	25 562	34%
Insecticide DECIS	24	Litres	26 332	20%
Insecticide POLYTRINE	9	Litres	25 838	25%

3.1.4 Coût du travail extérieur

Le travail extérieur acheté par les EA pour la production des pommes de terres est essentiellement du travail journalier. Les activités payées à la tâche sont peu nombreuses (6% de l'ensemble des dépenses en travail extérieur) et concernent la préparation du sol (labour manuel), l'irrigation et le gardiennage. Les prestations de services avec matériel (3% des dépenses) pour la préparation du sol (labour et hersage) sont peu nombreuses avec seulement 6 parcelles ; elles sont fréquentes pour le transport qu'il s'agisse du fumier ou de la récolte. L'entraide, comme déjà mentionné, est peu importante. C'est le travail journalier qui est le plus pratiqué et qui représente 90% des dépenses réalisées pour l'achat de travail extérieur par les EA de notre échantillon.

Les travailleurs journaliers reçoivent un salaire pour la journée effectuée et le plus souvent bénéficient d'avantages en nature : un repas³⁴ et/ou quelquefois du riz blanc. Le montant payé en espèces varie de 2 000 Ar à 6 000 Ar par journée (Tableau 33), en fonction, selon la bibliographie, de l'activité réalisée et du genre du travailleur, mais pas seulement car les EA payent aussi en fonction de la disponibilité et des possibilités pour mobiliser de la main-d'œuvre (des membres des exploitations agricoles voisines pour l'essentiel) au moment où elles en ont besoin.

Nous n'avons pas relevé le genre des travailleurs extérieurs, et quand on analyse en séparant les opérations culturales, on obtient peu de différences de coût du travail même si les activités de préparation du sol (labour, hersage, etc.) sont un peu mieux payées (en moyenne 4 250 Ar/jr) que les activités d'entretien et notamment le buttage et le sarclage (3 900 Ar/jr). Mais cette différence reste faible.

Tableau 33 : Prix moyen d'une journée de travail (salaire et avantage en nature) en Ariary

(N= 1 086 observations)	Moyenne	Cv	Médiane	Minimum	Maximum
PU journée de travail	3 960	17%	4 000	2 000	6 000
PU Avantage en nature	1 365	38%	1 200	0	3 000
Coût Total une journée travail	5 325	19%	5 000	2 700	8 500

³⁴ Le prix moyen du repas donné aux travailleurs est évalué en début d'entretien par la personne enquêtée.

Si on fait l'analyse par saison on constate que le prix moyen en contre saison 2019, qui est de 4 340 Ar/jr est supérieur aux saisons précédentes : 4 015 Ar/jr en grande saison 2018/19 et 3 961 Ar/jr en contre saison 2018. Même si les écarts de prix sont faibles, ces éléments laissent à penser que l'on est dans une phase d'augmentation des coûts du travail, en lien certainement avec l'inflation des prix au niveau de l'ensemble de Madagascar.

Globalement pour la période étudiée et dans notre échantillon, le prix moyen d'une journée de travail est de 5 325 Ar/jour, composé en arrondissant, de 4 000 Ar/jour payés en espèces et 1 325 Ar d'avantages en nature correspondant à un repas.

Le coût de la main d'œuvre semble avoir augmenté au cours de ces dernières années. En 2011, Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby utilisaient dans leur calcul du coût de production un montant de 2 000 Ar/jr de travail. Ils précisait que « *les mains d'œuvres journalières sont quelquefois difficiles à obtenir durant le chevauchement avec les activités relatives à la riziculture (les producteurs donnent toujours une priorité au riz) et plus particulièrement lors du repiquage et de la récolte du riz* ». Dans les résultats de l'enquête EcoAfrica menée par SPAD sur les Hautes Terres du Vakinankaratra, le prix moyen de la journée de travail pour l'année agricole 2017/18 était de 3 700 Ar/jr payé en espèces et un repas estimé 1 400 Ariary, soit un total de 5 100 Ar/jour. Ce total est un peu inférieur à celui observé dans cette enquête CV pomme de terre, ce qui confirme à la fois le niveau des prix et la tendance à l'augmentation.

3.2 Marge brute et coût de production au niveau des parcelles de l'ensemble de l'échantillon

L'échantillon pour lequel l'ensemble du budget de culture est disponible est composé de 358 parcelles réparties en 43 parcelles de pommes de terre semence et 315 parcelles de pomme de terre de consommation, dont environ un tiers en contre saison 2018, un autre tiers en saison intermédiaire 2019 et le tiers restant réparti entre grande saison 2018/19 et contre saison 2019³⁵.

3.2.1 Produit brut et budget de culture

La production disponible sur une parcelle de pommes de terre semence est ici de 162 kg/are et de 131 kg/are pour les PdT de consommation avec des produits bruts moyens qui sont respectivement de 198 000 Ar/are (Cv de 59%) et 82 000 Ar/are (Cv de 81%). Les écarts par rapport à la moyenne sont importants avec quelques parcelles où rien n'a été récolté et quelques très petites parcelles avec de fortes productions.

La part des pommes de terre vendue effectivement comme semences ne représente que 30% de la production récoltée des parcelles déclarées comme semence³⁶ par les producteurs. Il faut cependant ajouter les pommes de terre conservées pour semences et les pommes de terre stockées (non encore vendues). La part des pommes de terre récoltées commercialisables comme semences est donc de 55%. Ce pourcentage est faible par rapport aux références techniques et notamment Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby qui utilisent un taux de 75%. Ce faible pourcentage serait lié au calibre avec des variétés qui donnent une part importante de produits d'un calibre supérieur à celui autorisé. Il est clair que ce faible pourcentage impacte à la baisse le produit brut de la parcelle de semence, même si en raison de la variété, les pommes de terre vendues pour la consommation le sont à un prix un peu supérieur à celui des variétés locales.

³⁵ La part des parcelles cultivées en contre saison 2019 est relativement faible car une partie n'avait pas été récoltée au moment de l'enquête.

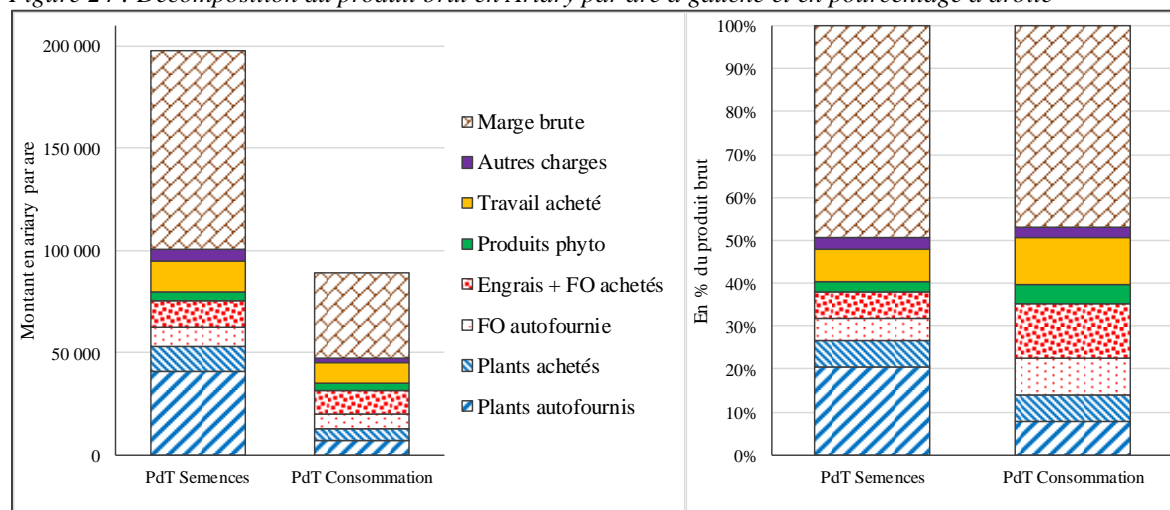
³⁶ On notera que parmi les parcelles déclarées comme parcelle de pomme de terre de consommation, on peut observer des ventes comme semences (à un prix moyen moindre).

Tableau 34 : Décomposition de la marge brute par are selon le type de parcelle

	PdT Semence	PdT Consommation	Ensemble
Effectif parcelles	43	315	358
Surface totale en ares	376	3 533	3 909
Production en Kg/are (hors pertes)	162	131	134
Produit Brut / are	198 062	81 895	93 081
Prix PdT moyen en Ar/kg	1 226	627	696
Charges totales en Ariary par are	100 366	47 333	52 440
Charges autofournitures en Ariary/are	50 526	14 568	18 030
Plants semences autofournis	40 783	7 035	10 284
Fumure organique autofournie	9 743	7 533	7 746
Charges monétaires en Ariary/are	49 840	32 765	34 409
Plants semences achetés	12 213	5 400	6 056
Fumure organique achetée	2 867	1 826	1 926
Engrais + amendement	9 532	9 628	9 619
Produits phytosanitaires	4 825	3 931	4 017
Location terre ou métayage	363	30	62
Autres charges culture et commercialisation	4 828	2 125	2 386
Travail acheté	15 214	9 825	10 344
<i>dont payé en espèces</i>	<i>77%</i>	<i>76%</i>	<i>76%</i>
<i>dont avantages en nature</i>	<i>23%</i>	<i>24%</i>	<i>24%</i>
Marge brute toutes charges	97 696	34 562	40 641
Marge brute sur charges monétaires	148 222	49 130	58 671
Coût de production (toutes charges)	621	362	392
Coût de production (charges monétaires)	308	251	257
Temps de travail familial en HJ par are	1.53	1.96	1.92
Valorisation de la journée de travail familial	63 700	17 601	21 143

Le tableau ci-dessus est résumé dans la Figure 24.

Figure 24 : Décomposition du produit brut en Ariary par are à gauche et en pourcentage à droite



La marge brute moyenne représente environ 50% du produit brut quel que soit le type de culture. Mais si les pourcentages sont identiques, les montants sont très différents : environ 100 000 Ar/are pour les semences et seulement 35 000 Ar/are pour les PdT de consommation. Même avec 35 000 Ar/are, la culture de la pomme de terre apparaît très intéressante par rapport aux principales cultures (riz, maïs, autres tubercules, légumineuses). Et ceci d'autant plus que si on ne valorise pas la fumure organique autofournie la marge brute passe à 42 000 Ar/ha.

3.2.2 Les charges

Les charges sont élevées pour le contexte malgache. Le poste le plus important est celui des plants qui pour les parcelles de semences représentent 27% du produit brut soit 53% des charges. Pour les parcelles de consommation, ce poste représente 15% du produit brut soit 26% des charges totales. Les montants à mobiliser pour disposer seulement des plants nécessaires pour « engager » la culture sont très importants (en moyenne 5,3 millions d'Ariary par hectare de semence et 1,2 millions par hectare de consommation). Les risques économiques encourus sont à la hauteur de ces montants et dans une économie où l'accès au capital est difficile et très coûteux (taux d'intérêt très élevés), on comprend que les producteurs cherchent à s'auto-fournir le plus possible pour limiter les risques « monétaires » pris.

Les charges en intrants sont elles aussi importantes et presque équivalentes pour les deux types de culture (2,7 millions par hectare pour les semences et 2,3 millions par hectare pour les PdT de consommation). Dans notre échantillon, il n'y a pas de grandes différences dans les pratiques mises en œuvre sur les deux types de parcelles, ce qui explique des coûts très voisins. Mais ceci est en partie liée à l'importance dans notre échantillon des producteurs PMS (en nombre de parcelles et en superficie) avec des itinéraires techniques impliquant un recours important aux intrants pour les deux types de cultures. On verra plus loin, que pour les simples producteurs (tirés au hasard dans notre échantillon), la situation est différente, notamment parce qu'une partie n'utilisent quasiment pas d'intrants. Parmi les intrants, ce sont les engrais qui constituent la dépense la plus importante. Ces charges en intrants, quasiment équivalentes en valeur absolue, représentent une part différente du produit brut selon le type de parcelle : 14% pour les parcelles de semences et 28% pour les parcelles de consommation. Pour les parcelles de consommation, ce poste des intrants est le plus important avec 48% des charges. **Si l'on ne prend pas en compte la fumure organique autofournie, les dépenses (les charges monétaires) en intrants restent élevées (1,5 millions par ha pour les parcelles de consommation) générant des besoins en trésorerie eux aussi importants.**

Les charges liées à l'achat de travail extérieur ou prestations agricoles sont relativement faibles par rapport au produit brut (8% pour les semences et 12% pour les PdT consommation) ou aux charges totales (respectivement 15% et 21%). Alors que souvent pour les grandes cultures le travail extérieur représente le poste des dépenses le plus important. Pourtant, la production de pomme de terre demande un temps de travail important (voir point 2.4.3 page 49) de l'ordre de 400 HJ/ha pour les PdT consommation et 465 HJ/ha pour les semences. Cette faible importance dans le budget de culture est liée à la fois : (i) à un recours important aux intrants et donc aux montants élevés des autres postes ; (ii) au coût relativement faible de la journée de travail et (iii) à l'importance du travail familial qui ici n'est pas pris en compte. Même si le poids de ce poste est moins important, il n'en reste pas moins vrai que les montants sont conséquents et constituent des besoins en trésorerie qui viennent s'ajouter aux intrants.

Les autres charges intègrent les coûts de location de la terre ou de métayage pour ceux qui sont en faire valoir indirect (mais peu important dans notre échantillon, voir point 2.3.2), les charges de stockage (y compris amortissement petit équipement), les charges de commercialisation (sac, transport, manutention, etc.).

3.2.3 La marge brute

La marge brute moyenne est élevée, mais très variable avec des coefficients de variation de plus de 100% (113% pour les semences et 162% pour les PdT consommation). Ceci signifie que les risques sont importants d'avoir des résultats nettement plus mauvais, mais aussi nettement meilleurs. Pour analyser cette diversité nous avons regroupé les parcelles selon des classes de marge brute par are (marge brute prenant en compte toutes les charges y compris l'autofourniture). Les résultats sont présentés dans le Tableau 35.

Tableau 35 : Répartition des parcelles selon des classes de marge brute par are

Classes Marge Brute par are en Ariary	PdT Semences			
	% parcelles	% superficies	Rdt moyen kg/are	Moyenne classe
<= 0	16%	6%	64	-31.699
]0 – 100 000]	47%	52%	139	31.024
]100 000 – 200 000]	21%	24%	182	126.701
> 200 000	16%	18%	261	302.115
Ensemble	100%	100%	166	97.696
Classes Marge Brute par are en Ariary	PdT Consommation			
	% parcelles	% superficies	Rdt moyen kg/are	Moyenne classe
<= 0	33%	26%	76	-14.041
]0 – 100 000]	58%	66%	139	35.732
]100 000 – 200 000]	6%	5%	218	133.830
> 200 000	2%	3%	285	235.009
Ensemble	100%	100%	132	34.562

La part des parcelles avec une marge brute négative est très importante : 16% des semences et 33% des PdT consommation ; ces pourcentages diminuent pour la superficie (passant respectivement à 6% et 26%) car c'est plus souvent sur les très petites parcelles que les producteurs enregistrent ces mauvais résultats. Ainsi, la production de pomme de terre est risquée avec une part conséquente des parcelles sur lesquelles le producteur subit une perte et cette perte est conséquente avec en moyenne 32 000 Ar/are pour les semences et 14 000 Ar/are pour les PdT consommation. Si on fait la même classification mais en utilisant cette fois la marge brute après déduction des seules charges monétaires (voir en annexe Tableau 56 page 99), la part des parcelles avec des pertes se réduit significativement en nombre (9% et 12%) et en superficie (5% et 7%). Ainsi, augmenter la part de l'autofourniture peut être une stratégie pour limiter les risques financiers.

Les résultats de l'analyse de la marge brute selon les variétés rejoignent ceux des types de parcelles (semences/consommation). La marge brute moyenne pour les parcelles de variété améliorée est de 90 000 Ar/are et seulement 28 700 Ar/are pour les variétés locales, mais les coefficients de variation sont élevés dans les deux cas (plus de 100%) et donc l'usage d'une variété améliorée n'élimine pas le risque de mauvais résultat. Cependant, avec les variétés améliorées, il y a une part plus faible de parcelles avec des pertes, c'est-à-dire avec une marge négative (24% pour les variétés améliorées et 33% pour les variétés locales) et une part plus importante de bons résultats (29% des parcelles avec une variété améliorée ont une marge brute par are de plus de 100 000 Ar alors que pour les variétés locales ce pourcentage n'est que de 7%).

Les résultats de l'analyse de la marge brute selon la saison sont en conformité avec les références dans la bibliographie : les marges brutes moyennes par are pour les parcelles de consommation sont plus élevées pour la saison intermédiaire 2019 (45 000 Ar/are) et la contre saison 2018 (42 000 Ar) et plus faibles pour la grande saison 2018/19 (28 000 Ar/are)³⁷.

Les résultats sont logiquement en lien avec les rendements obtenus³⁸. Le Tableau 35 présente les rendements moyens pour chaque classe de marge brute. Le rendement moyen augmente avec les classes. **Les parcelles avec des pertes ont des rendements de moins de 80 kg/are (64 kg par are pour les**

³⁷ Les marges brutes sont également plus faibles pour les parcelles de la contre saison 2019 (18 000 Ar/are) mais l'échantillon ne comporte pas beaucoup de parcelles et seulement les plus précoces puisque de nombreuses parcelles n'étaient pas encore récoltées au moment de l'enquête.

³⁸ On note que les coefficients de corrélation entre rendement et marge brute par hectare sont significatifs mais ne sont pas très élevés (de l'ordre de 0,4). Le niveau des charges impacte le résultat final pour un même rendement et pour les parcelles de consommation, mais cela dépend aussi de la valorisation des pommes de terres récoltées (du prix de vente des pommes de terre mais aussi des options prises sur la destination finale car à rendement égal, une parcelle avec beaucoup d'intra-consommation aura un produit brut inférieur à une parcelle avec beaucoup de vente).

semences et 76 kg/are pour les PdT consommation). A l’opposé, un rendement de plus de 250 kg/are permet de dégager une marge brute de plus de 200 000 Ar/are (soit plus de 20 millions par hectare). Ces données, et surtout celles de la marge calculée en déduisant seulement les charges monétaires au produit brut (Tableau 48) sont à mettre en relation avec l’appréciation des producteurs sur les rendements (Tableau 25 page 57) : un rendement très mauvais de moins de 50 kg/ha provoque une perte financière, un mauvais rendement de moins de 100 kg/are peut se traduire par des pertes sur marge brute toutes charges comprises, un bon rendement entre 100 et 150 kg/are va permettre de dégager une marge brute nettement positive et enfin les bons rendements de plus de 200 kg/are vont permettre de dégager de marges brutes très élevées.

3.2.4 Les coûts de production

Dans les conditions de notre échantillon, **les coûts moyens** (pondérés par les quantités) **de production de la pomme de terre sont en moyenne de 621 Ar/kg (Cv de 58%) pour les PdT semence et de 362 Ar/kg (Cv de 86%) pour les pommes de terre consommation**. Ces coûts moyens observés sont légèrement inférieurs aux coûts de production présentés par Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby dans leur étude de 2011 (voir en annexe Tableau 57 page 100) à travers des budgets de culture normatifs ; ces coûts sont de 764 Ar/kg pour les parcelles de semence et 465 Ar/kg pour les parcelles de consommation. Les écarts entre ces coûts de 2011 et ceux obtenus avec l’échantillon en 2019 pourraient avoir plusieurs origines :

- Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby prennent en compte tout le travail, y compris le travail familial. Mais comme déjà noté, si les quantités totales de travail sont voisines, la journée de travail est évaluée à un prix unitaire très bas (2 000 Ar/j) par rapport au prix du travail extérieur actuel (environ 5 325 Ar/j) et en final ce poste est plus élevé dans l’analyse de notre échantillon.
- Les charges par unité de surface sont équivalentes pour les parcelles de consommation, et nettement plus élevées en 2019 pour les parcelles de semences ; l’origine des écarts n’est pas à ce niveau.
- Les écarts sont essentiellement liés aux rendements observés qui sont un peu plus élevés que ceux retenus par Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby comme déjà mentionné plus haut (voir note de bas de page 32 page 55).

Pour mieux évaluer la variabilité des coûts de production observés, nous avons fait des classes d’un pas de 250 Ar/kg. La classe la plus importante est celle des coûts de production entre 250 et 500 Ar/kg qui rassemble la presque majorité de la production (49%) et plus de 40% des parcelles et de la surface.

Tableau 36: Répartition des parcelles, des surface et de la production selon des classes de coûts de production

Classes en Ar/kg	% des parcelles	% de la surface	% de la production
<= 250	17%	24%	28%
]250 - 500]	46%	42%	49%
]500 - 750]	19%	22%	17%
> 750	18%	12%	6%
Total	100%	100%	100%

La part des parcelles avec des coûts de production au-dessus des 750 Ar/kg est importante (18%) mais ne concerne que 12% de la superficie cultivée et seulement 6% de la production. Ainsi les parcelles avec des coûts de production très élevés sont de petite taille et peu productives. A ce niveau, les coûts de production sont

supérieurs au prix de vente moyen des pommes de terre de consommation tout venant sur le marché.

A l’opposé, les parcelles avec des coûts de production très bas (inférieurs à 250 Ar/kg) sont aussi nombreuses (17%) mais plutôt de grande taille (24% de superficie) et plus productives (28% de la production). Pour ces parcelles, l’activité de production de pomme de terre doit dégager une marge confortable pour l’exploitation et assurer une bonne rémunération du travail familial.

3.2.5 Rémunération du travail familial

A partir de la marge brute, il est possible de faire une évaluation de la rémunération du travail familial, qui est équivalent en quantité (journées) au travail extérieur (voir point 2.4.3. page 49).

En affectant la totalité de la marge brute au travail familial (et donc en ne rémunérant pas le capital), **en moyenne la journée de travail d'un des membres de l'exploitation agricole sur une parcelle de pomme de terre permet de dégager une marge brute de 63 700 Ar sur une parcelle de semence et de 17 600 Ar sur une parcelle de consommation.**

Ce niveau de rémunération de la journée de travail familial est très élevé si on le compare au prix du travail salarié agricole dans la zone (de l'ordre de 5 325 Ar/jr y compris avantage en nature, voir point 3.1.4). Il rend la production de pomme de terre largement profitable pour l'exploitation agricole.

Mais le montant effectif de la rémunération du travail familial que perçoit l'exploitation agricole dépend de la surface cultivée. Pour « apprécier » ce niveau de rémunération, on peut le comparer au salaire minimum d'embauche (SME) qui est depuis mai 2019 de 200 000 Ar/mois³⁹ soit 2,4 millions par an. **Pour qu'un travailleur familial obtienne de son travail sur les parcelles de pommes de terre, une rémunération équivalente au SME, il lui faudrait cultiver 38 ares de Pdt semences ou 136 ares de pomme de terre de consommation.** Ces chiffres mettent bien en évidence l'écart qui existe entre les deux types de culture et cela permet aussi de relativiser la profitabilité de la culture de pomme de terre de consommation.

3.3 Marge brute et coût de production pour les parcelles des EA tirées au sort

L'analyse menée dans le point précédent (3.2) porte sur les parcelles, avec données détaillées disponibles, pour toutes les EA de notre échantillon. Or parmi ces EA figurent des producteurs « ordinaires » tirés au sort parmi les EA des fokontany dans 3 communes et des EA de PMS choisies dans la liste des PMS. Ainsi, les résultats du point précédent ne peuvent pas être représentatifs des producteurs de pomme de terre des trois régions concernées par l'étude. Ils donnent une bonne représentation de la diversité existante entre parcelles de producteurs ordinaires et parcelles de producteurs avec une relative spécialisation dans cette production, et en particulier producteurs de plants de semence de pomme de terre. Ce point a déjà été évoqué dans la partie 2.2.3 (page 41). L'objectif était d'établir, sur la base de données observées, des budgets de culture pour des parcelles de semences et pour des parcelles de consommation.

Dans cette partie, l'objectif est de donner un aperçu de ce que peuvent être les marges et les coûts de production pour les producteurs « ordinaires » de pomme de terre de consommation, données éventuellement⁴⁰ extrapolables à l'ensemble de la production de pomme de terre de consommation dans les trois régions concernées. Pour ce faire, on dispose des données des parcelles des EA tirées au sort et on notera que parmi les EA tirées au sort certaines sont, ou ont été, des PMS et ainsi, l'échantillon de parcelles, des EA tirées au sort, est constitué de 179 parcelles dont 6 sont des parcelles de semences (3% des parcelles).

Les résultats présentés ci-dessous correspondent aux traitements des données de ces 179 parcelles des EA tirées au hasard (dont 6 parcelles de semences).

Le premier commentaire que l'on peut faire est que les résultats pour les parcelles des EA tirées au sort (Tableau 37) sont « meilleurs » que ceux qui prennent en compte l'ensemble de l'échantillon (Tableau 34), que cela soit pour le rendement, la marge brute ou les coût de production. Ceci peut surprendre. Mais il faut rappeler que parmi les EA « choisies » figurent toutes les EA de la commune de Alarobia

³⁹ Décret n° 2019 – 927 qui rappelle que dans le secteur agricole la durée légale du travail est de 200 heures mensuelles (soit 8 heures par jour pour un mois de 25 jours de travail).

⁴⁰ « Eventuellement » car l'échantillon est trop petit pour revendiquer une quelconque représentation statistique, mais à défaut d'autres données, pourquoi pas ?

Vatosola du district d'Andramasina (voir note n°17 page 38) car dans cette zone une grande partie des producteurs avait abandonné la production de PdT au moment de l'enquête à cause d'une forte attaque de bactériose. Il est donc possible que les EAF qui ont produit des PdT et figurent dans l'échantillon, aient des résultats moins bons que dans les autres zones, suite à ces difficultés sanitaires.

Tableau 37 : Budget de culture par are pour les parcelles des EA tirées au sort

Type de parcelles	Semence	Consommation	Ensemble
Effectif parcelles	6	173	179
Surface totale en ares	206	2 423	2 629
Production en Kg/are	175	138	141
Produit Brut / are	216 092	87 024	97 136
Prix PdT moyen en Ar/kg	1 234	631	690
Charges totales en Ariary par are	75 706	48 143	50 303
Charges autofournitures en Ariary/are	31 306	14 042	15 395
Plants semences autofournis	20 879	6 274	7 419
Fumure organique autofournie	10 427	7 768	7 976
Charges monétaires en Ariary/are	44 400	34 101	34 908
Plants semences achetés	7 282	6 177	6 263
Fumure organique achetée	4 223	2 272	2 425
Engrais + amendement	10 180	9 833	9 860
Produits phytosanitaires	5 165	4 031	4 120
Location terre ou métayage	0	0	0
Autres charges culture et commercialisation	7 039	2 750	3 086
Travail acheté	10 512	9 037	9 153
dont payé en espèces	79%	78%	78%
dont avantages en nature	21%	22%	22%
Marge brute toutes charges	140 386	38 881	46 834
Marge brute sur charges monétaires	171 692	52 923	62 229
Coût de production (toutes charges)	432	349	357
Coût de production (charges monétaires)	254	247	248
Temps de travail familial en HJ par are	0.41	1.77	1.67
Valorisation journée de travail familial (Ar/HJ)	340 229	21 941	28 119

Pour les parcelles de semence, l'échantillon ici est très petit et ne justifie pas d'une analyse particulière. Pour les parcelles de consommation l'échantillon est conséquent et si les résultats apparaissent légèrement meilleurs, en fait ils ne sont pas significativement différents de ceux de la partie précédente, et surtout aucune différence majeure n'apparaît qui justifierait une analyse spécifique. Les rendements moyens sont très proches ainsi que les prix moyens de valorisation. Les charges totales sont voisines avec des postes équivalents, sans différence forte. En final, la marge brute moyenne est meilleure d'environ 4 300 Ar/are (ce qui il est vrai est conséquent au niveau ha avec 430 000 Ar/are), avec des coûts de production plus faibles et une meilleure valorisation de la journée de travail.

Ainsi, les résultats des analyses faites avec l'échantillon des parcelles tirées au hasard sont si proches de ceux des analyses faites avec l'ensemble de l'échantillon (que cela soit pour les marges ou les coûts de production), qu'il n'y a pas besoin de développer une analyse spécifique ; les commentaires faits dans le point précédent suffisent.

On peut simplement ajouter un point de commentaire : au final, les résultats des PMS avec leurs parcelles de consommation, ne sont pas significativement différents des producteurs de pomme de terre de consommation.

3.4 Marge nette par exploitation agricole

Dans les points précédents, les marges sont calculées au niveau des parcelles et les charges à répartir qui concernent l'ensemble des parcelles de pommes de terre (ou plusieurs parcelles), n'ont pas été intégrées. Il s'agit des amortissements et des frais d'entretien des immobilisations (par exemple des bâtiments), mais aussi les frais financiers⁴¹. Ces charges sont intégrées dans les calculs au niveau de l'exploitation agricole pour obtenir la marge nette issue de l'activité de production des pommes de terre.

3.4.1 Les charges à répartir au niveau des EA

Parmi les charges à répartir entre les parcelles de pomme de terre : des charges de stockage, de petit équipement et d'entretien pour le stockage, de cotisation auprès des organisations paysannes et de frais financiers.

3.4.1.1 Frais financiers

Dans notre échantillon, le taux des EA qui ont recours à un emprunt est important pour les PMS avec 17% d'entre eux qui ont contracté un crédit en 2018/19 et 8% des producteurs de PdT de consommation. Ces crédits ont été contractés auprès des banques (35% des montants), des IMF (64%) et des organisations paysannes (1%), avec des taux d'intérêts (et autres frais) qui varient de 2% et 4% par mois.

Tableau 38 : Emprunts contractés par les EA de l'échantillon en 2018/19

Types de producteurs	Nbre EA avec crédit	% des EA avec crédit	Montant moyen emprunté en Ar	Durée moyenne en mois	Montant remboursé en Ar
Producteurs de plants	9	17%	833 333	8,7	1 076 667
Producteurs consommation	6	8%	1 366 667	7,4	1 836 667

La majorité des emprunts sont contractés pour la production agricole : 60% du capital emprunté concernent des crédits de campagne, 27% des investissements (achats matériel) et 13 % sont des prêts de consommation. Seuls les frais financiers sur les crédits de campagne et d'investissements ont été pris en compte comme charge pour la production de pommes de terre.

Le montant emprunté pour la production agricole est de 13,5 millions d'Ariary pour une durée moyenne de 8 mois et avec des frais financiers de 4,386 millions soit un taux moyen de 3,1% par mois qui comprend intérêts et autres frais.

3.4.1.2 Autres charges

Les autres charges concernent les petits équipements et en particulier les clayettes en bois où sont disposées les pommes de terre pendant le stockage. Seulement 27% des EA ont déclaré avoir des clayettes (46% des PMS et 13% des producteurs de PdT de consommation). Les EA qui ont des clayettes, en ont en moyenne seulement 5 qui coûtent environ 25 000 Ariary pièce, ce qui représente un investissement de 125 000 Ar/EA. Cet investissement a été amorti sur 3 années, et le montant intégré aux charges de stockage, avec les dépenses engagées pour les autres types de stockage (étagères, tas retenu par des planches, etc.).

Pour la plupart des producteurs, les pommes de terre sont conservées dans la maison d'habitation (82% des EA). Les EA qui stockent dans un bâtiment spécifique pour les pommes de terre ou pour les produits agricoles sont peu nombreuses (respectivement 8% et 11%).

⁴¹ Seuls les équipements et matériels spécifiques aux pommes de terre ont été pris en compte, pas les matériels communs à l'ensemble des activités de l'EAF (par exemple outils de travail du sol, bâtiments, emprunt pour un investissement dans le matériel agricole, etc.).

Tableau 39 : Lieu de stockage

Lieux de stockage	% des EA
Dans la maison d'habitation	82%
Bâtiment spécifique	8%
Bâtiment pour produits agricoles	11%
OP	8%
Total	110%

Quelques EA (8%) déclarent stocker chez les organisations paysannes (coopératives le plus souvent) qui peuvent leur facturer des frais (voir infra). Les frais d'entretien en 2019 pour les bâtiments spécifiques sont intégrés dans les charges, mais ils sont peu importants, peu de producteurs ayant déclaré avoir fait des dépenses.

Plus de la moitié des EA (54%) a déclaré verser des cotisations aux organisations paysannes, ce qui suppose l'adhésion à une organisation et dans ce cas le taux est élevé dans le contexte des Hautes Terres. Et la proportion est la même entre producteurs de pomme de terre de consommation et PMS (parmi les PMS certains n'ont pas produit de PdT semence l'année de l'enquête). Le montant moyen de cette cotisation, pour ceux qui payent, est de 14 000 Ar. **Ces charges ne sont pas très élevées**, en moyenne 57 000 Ar/EA, mais avec un Cv très élevé (plus de 200%) et une médiane de seulement 8 000 Ar/EA. **Ramenées à la superficie cultivée, elles représentent en moyenne 1 800 Ar/are.**

3.4.2 Les marges nettes par exploitation agricole

Pour déterminer la marge nette, nous avons agrégé au niveau de l'EA, l'ensemble des produits et charges des parcelles (y compris les charges à répartir décrites ci-dessus). Et parce que nous n'avons pas les charges détaillées au niveau de toutes les parcelles de 2018/19, nous avons simulé les données manquantes en prenant la moyenne selon le type de parcelle. Par ailleurs, pour avoir une année complète nous avons additionné les 3 saisons suivantes : contre saison 2018, grande saison 2018/2019 et saison intermédiaire 2019. Ceci fait que l'effectif des EA tombe à 121, car, comme déjà indiqué (note 17 page 38), dans la commune Alarobia Vatosola beaucoup d'EA avaient arrêté la production suite à des attaques de bactériose et ne l'ont reprise qu'en contre saison 2019.

3.4.2.1 Marge nette par EA moyenne

La marge nette par EA peut être assimilée au revenu des pommes de terre pour l'année 2018/19, et plus précisément pour une année agricole qui démarre à partir de la contre saison 2018 et va jusqu'à l'intersaison 2019.

Tableau 40 : Marge nette moyenne par EA, par ha, par actif agricole et par personne (en 1 000 Ariary)

Marge nette par EA (N = 121)	Moyenne	Cv	Médiane
Totale	1 406	225%	283
Par ha cultivé (moy. = 0,33 ha)	2 124	236%	1 462
Par personne dans EA (moy. = 4,68)	330	247%	64
Par actif agricole (moy. = 2,73)	577	234%	100

La marge nette moyenne par EA est de 1,4 million. Ce résultat peut apparaître comme une bonne performance dans le contexte malgache des Hautes Terres.

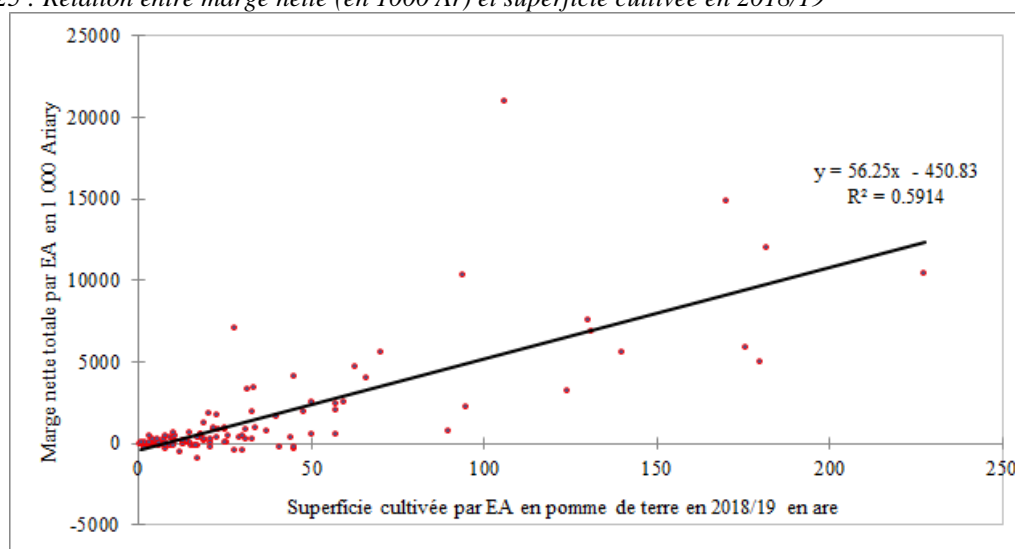
Cependant, la productivité moyenne par hectare n'est que de 2,1 millions Ar, alors qu'avec 1,4 million par EA pour **0,33 hectare cultivé en moyenne** on pouvait s'attendre à une productivité supérieure à 4 millions par hectare. Ce résultat indique que la productivité par ha est nettement meilleure dans les EA avec de grandes surfaces en pomme de terre et qu'elle est moins bonne dans les petites EA. Les médianes sont nettement inférieures aux moyennes : la moyenne de la marge nette par EA est de 1,4 millions mais pour 50% des EA cette marge nette est inférieure à 283 000 Ar ; pour 50% des EA la productivité est de seulement 1,5 million par hectare. L'analyse est la même pour la marge nette par personne ou par actif agricole.

Avec des moyennes de 330 00 Ar par personne et 577 000 Ar par actif agricole, l'exploitation agricole semble pouvoir espérer un revenu annuel par personne au-delà du seuil de pauvreté, puisque la pomme de terre représente seulement un tiers de la superficie annuelle cultivée (en moyenne 1 ha par EA). Mais pour ces variables aussi, les médianes indiquent des niveaux beaucoup plus bas que les moyennes. Les coefficients de variation sont très élevés (>200%) et ces valeurs moyennes ne donnent qu'une représentation déformée de la réalité. Il a déjà été relevé à plusieurs reprises qu'il **existe une forte variabilité au niveau des parcelles ; cette variabilité se retrouve au niveau des EA.**

3.4.2.2 Relation marge nette par EA et superficie cultivée

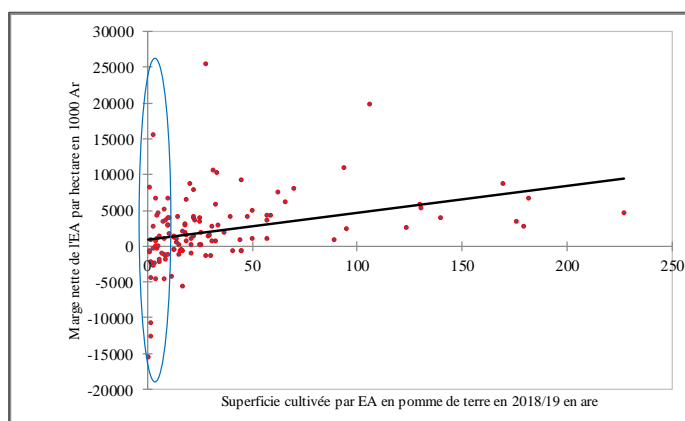
Il existe une relation linéaire positive entre la superficie cultivée en pomme de terre et la marge nette par EA (coefficient de corrélation égal à +0,75). La Figure 25 présente cette relation avec le nuage de point composé en abscisse de la superficie cultivée par EA et en ordonnée de la marge nette totale par EA. La valeur du coefficient de détermination R^2 n'est pas très élevé, ainsi la superficie cultivée n'explique que très partiellement la marge nette. On constate une répartition des EA autour de la droite avec une équation qui signifie que la marge augmente de 56 250 Ar chaque fois que la superficie progresse d'un are, mais il faut déduire une constante qui est élevée (450 830 Ar). Il y a des EA qui subissent des pertes (marge nette négative) que la droite prend en considération avec cette valeur constante négative : avec 56 250 Ar de marge nette par are, il faudrait environ 8 ares pour « éponger » ces pertes.

Figure 25 : Relation entre marge nette (en 1000 Ar) et superficie cultivée en 2018/19



Logiquement les EA avec peu de superficie ont un revenu issu de la production de pomme de terre faible, mais cela ne signifie pas que ces EA ont de faibles productivités par unité de surface. La figure ci-dessous est à nouveau un nuage de points avec en abscisse la superficie cultivée par EA mais en ordonnée la marge nette totale de l'EA ramenée par hectare.

Figure 26 : Relation entre superficie cultivée en 2018/19 et marge nette par hectare (en 100 Ar)



Le coefficient de corrélation entre ces deux variables est positif et significatif, mais très faible (0,3). Ainsi la productivité n'est que faiblement liée à la superficie cultivée, autrement dit, les grandes EA de pomme de terre n'ont pas systématiquement de meilleures productivités par unité de surface que les petites EA. La Figure 26 illustre cela. La meilleure productivité est à mettre au crédit d'une EA de taille moyenne (28 ares), la seconde est pour une grande EA de 106 ares. Pour les EA avec peu de superficie (indiqué par le dessin

bleu sur le graphique), les écarts de productivité sont très importants avec des pertes qui peuvent être très élevées. On retrouve ici les difficultés, évoquées précédemment, d'enquêter sur déclaration les très petites superficies car les approximations des réponses des producteurs sont amplifiées quand elles sont ramenées par hectare.

3.4.2.3 Répartition des EA selon des classes de marge nette

Pour analyser les EA en fonction des marges nettes, nous avons établi des classes (Tableau 41).

La première classe est celles des EA avec des pertes. Le bilan de la production de pomme de terre est négatif. Ces EA ont « perdu » de l'argent en produisant, avant même que ne soit rémunéré le temps de travail familial. Elles ont donc travaillé à perte. Les EA sont nombreuses dans cette classe avec 29% des EA de notre échantillon (mais seulement 11% des superficie totales cultivées et le montant total des pertes représente 4% du total des marges nettes). Ce taux vient prolonger les résultats des analyses faites au niveau des parcelles (voir Tableau 35), qui avaient fait apparaître des pertes sur 33% des parcelles de PdT de consommation et 16% des parcelles de semences (mais seulement et respectivement pour 26% et 6% des superficies). Les EA avec peu de parcelles n'ont pas pu compenser les pertes sur une parcelle avec les résultats de parcelles meilleures. Pour ce groupe la perte moyenne par EA est de 180 000 Ar pour un produit brut de 500 000 Ar en moyenne. Ce sont plutôt les petites EA (superficie moyenne de 12 ares) qui sont concernées, avec un rendement plus faible (85 kg/are).

Dans le tableau ci-dessous, la marge nette intègre les intrants achetés et autofournis. Si on écarte du calcul les charges correspondant à des autofournitures (fumure organique et plants produits sur l'EA, et repas donnés comme avantages en nature pour la main d'œuvre extérieure), la situation est moins défavorable : le taux d'EA déficitaires passe à 11% et concerne seulement 4% de la superficie totale cultivée. **Ce groupe rappelle que l'agriculture est une activité risquée** et que production ne signifie pas systématiquement profit pour l'exploitation agricole, malgré le travail familial investi. On notera que dans ce cas, la perte est de l'ordre de -5 000 Ar/jour de travail, soit l'équivalent de la rémunération du travail salarié. Ainsi, le risque financier (ou économique) augmente avec des systèmes de cultures qui demandent un recours important aux intrants achetés ; augmentation du risque de pertes monétaires mais aussi augmentation des chances de dégager un plus grand profit.

Tableau 41 : Indicateurs de performance des EA regroupées en classes de marge nette (en 1000 Ar)

Marge nette par EA (en 1000 Ar)	Nb EA	% EA	% Superficie	Superf moyenne (en are)	Rendement moyen (en kg/are)	Marge nette par HA moyenne* (en 1000 Ar)	% marge nette totale	Rémunération travail familial (Ar/HJ)
<= 0	35	29%	11%	12.22	85	-1 472	-4%	-4 618
]1 - 1000]	57	47%	27%	18.73	126	1 861	12%	6 801
]1000 - 5000]	18	15%	26%	57.97	164	4 753	29%	28 449
]5000 - 10000]	6	5%	17%	112.50	174	5 699	23%	63 456
> 10 000	5	4%	20%	155.90	157	8 781	40%	76 469
Total	121	100%	100%	33.01	124	4 259	100%	22 589

* Moyenne de la classe pondérée par les superficies cultivées dans la classe.

Les EA du second groupe dégagent une marge nette positive mais faible : la moyenne de la classe est de 350 000 Ar pour une superficie moyenne cultivée d'un peu moins de 20 ares. C'est le groupe le plus important avec 47% des EA et 27% de la superficie. La productivité est moyenne avec un rendement de 126 kg/are par EA et une marge nette de 1 861 000 Ar par ha. Mais la surface cultivée par EA est faible, et en final ce groupe ne cumule que 12% de la marge nette totale dégagée par la production de la pomme de terre dans l'échantillon. La production de pomme de terre permet de rémunérer le travail familial à un niveau un peu plus élevé que le salariat agricole (6 800 Ar par journée de travail).

Les trois autres groupes ont de bonnes à très bonnes performances : la marge nette par hectare progresse de 5 à 8 millions en même temps que la superficie cultivée moyenne (de 58 ares à 156 ares) Le rendement progresse pour les deux premiers groupes mais le groupe avec la plus forte marge nette moyenne par EA a un rendement que l'on pourrait qualifier de moyen (154 kg/are) ; ce qui implique des économies d'échelles permises par les grandes superficies cultivées. Ces trois groupes représentent 24% des EA, mais 63 % de la superficie et ils cumulent 92% de la marge nette totale dégagée par la pomme de terre. La rémunération du travail familial est très élevée (de 28 000 Ar/Hj à 76 000 AR/Hj).

3.4.2.4 Marge nette par EA selon le type de producteur et la zone

Les producteurs sont classés en deux groupes : les producteurs multiplicateurs de semence (PMS) et les simples producteurs de PdT de consommation. Les résultats par type de producteurs sont présentés ci-dessous. Il y a peu d'écarts entre les performances des PMS et celles des producteurs de consommation.

Les performances des PMS sont légèrement meilleures, aussi bien pour les rendements que pour la marge nette. Mais ce sont aussi des producteurs de pommes de terre de consommation et au niveau de l'EA c'est la somme de ces deux activités. Or comme déjà mentionné dans la partie précédente (voir point 3.2), les PMS ont des performances très moyennes pour la production de PdT de consommation. Comme les parcelles de semences sont petites, il est logique que les performances soient un peu meilleures pour les PMS, mais seulement un peu meilleures.

Tableau 42 : Indicateurs de performance des EA selon le type de producteurs et la zone

Types producteurs	Nb EA	Superficie moy. par EA (ares)	Rendement en kg/are	Marge nette moyenne par EA (en 1000Ar)	Marge nette par ha (en 1000 Ar)
PdT de consommation	70	29	116	1 206	2 115
Producteur PMS	51	38	133	1 679	1 051
Communes (district)					
Ambano (Antsirabe II)	31	76	151	3 479	4 560
Mandritsara (Betafo)	30	27	148	1 622	6 060
Alarobia Vatosola (Andramisana)	30	15	89	282	1 848
Manalalondo (Arivonimamo)	30	12	106	171	1 397

L'analyse par zone fait apparaître de très grands écarts entre les communes d'Ambano et Mandritsara dans la région de Vakinankaratra et les communes d'Analamanga et d'Itasy.

Pour la commune de Manalalondo, difficile d'accès, les superficies moyenne par EA sont petites avec un rendement relativement faible et surtout un prix moyen de vente nettement inférieur pour les pommes de terre de consommation (Tableau 30) et un faible niveau de commercialisation (Tableau 28) qui ont pour conséquence, à quantités de pomme de terre égales, un produit brut plus faible⁴² avec des répercussions fortes sur la marge nette par EA qui est la plus faible de l'échantillon.

Pour la commune d'Alarobia Vatosola, les mauvaises performances (et en particulier le faible rendement moyen de 89 kg/are) s'expliquent par l'attaque de bactériose qui a obligé de nombreux producteurs à arrêter l'activité de production de pomme de terre pour quelque temps. Ceux qui ont poursuivi le font dans un contexte sanitaire défavorable, qui explique ces mauvais résultats. Mais, dans cette commune difficile d'accès, on a également enregistré des prix moyens de vente plus faibles et une part autoconsommée plus importante (voir Tableau 28 et Tableau 30).

Les communes d'Ambano et de Mandritsara sont proches d'Antsirabe avec un accès plus facile, et elles sont réputées pour leurs productions de pomme de terre avec des EA plus orientées vers le marché : les superficies moyennes annuelles cultivées (surtout à Ambano) et la part des productions commercialisées sont plus importantes. Les performances sont nettement meilleures avec une marge nette par EA qui est élevée à Ambano avec près de 3,5 millions et de 1,6 millions à Mandritsara, les écarts provenant de la superficie cultivée annuelle car la productivité par unité de surface est meilleure dans la commune de Betafo.

⁴² Il faut rappeler que nous avons valorisé les pommes de terre autoconsommées à un prix moindre par rapport aux ventes (voir point 3.1.1 page 47).

Les performances économiques varient fortement entre les zones avec des marges nettes moyennes par actif agricole ou par personne de l'EA qui peuvent varier avec un coefficient de 20 entre Ambano et Manalalondo (voir en annexe Tableau 58 page 101). Cette variabilité entre les zones est liée en partie à l'accessibilité et au niveau d'intégration au marché, mais aussi sans doute aux appuis fournis par les services du développement agricole car ces deux communes sont proches d'Antsirabe et des organismes actifs sur cette production que sont Fifamanor et Ceffel.

3.4.2.5 Pomme de terre et pauvreté

Il faut le rappeler, la culture des pommes de terre n'est qu'une composante du système d'activités de l'EA et elle ne fournit qu'une partie du revenu annuel. Mettre en relation marge nette de la pomme de terre et seuil de pauvreté, sans disposer d'informations sur le revenu total, fournit une information très partielle de la situation de l'EA.

La marge nette moyenne par personne peut être assimilée à la contribution des pommes de terres au revenu de la famille. Elle est globalement pour notre échantillon de 300 000 Ar par personne et par an. On peut la comparer au seuil de pauvreté qui aujourd'hui serait de l'ordre de 800 000 Ar/personne⁴³ et le seuil de pauvreté extrême de 560 000 Ar/personne. Ainsi, dans les EA qui produisent des pommes de terre, cette production permet en moyenne aux familles de réaliser 37,5% du seuil de pauvreté et un peu plus de 50% du seuil d'extrême pauvreté. Dans notre échantillon, seules 16 EA, soit 13% des EA mais aussi de la population, ont des performances supérieures au seuil de pauvreté.

La marge nette moyenne annuelle par actif agricole présent dans l'EA est de l'ordre de 514 000 Ar, ce qui est loin du salaire minimum d'embauche (SME) avec ses 2,4 millions par an. Ce sont tout de même 8% des EA de l'échantillon qui dégagent un revenu des activités de pomme de terre égal ou supérieur au SME.

⁴³ Le seuil de pauvreté pour 2018 a été estimé à partir de la référence de 2012 (INSTAT, 2014) actualisée avec l'indice des prix à la consommation (IPC) ; le seuil de pauvreté extrême correspondant à 70% du seuil de pauvreté.

4 IMPLICATIONS POUR LE SYSTEME DE MULTIPLICATION

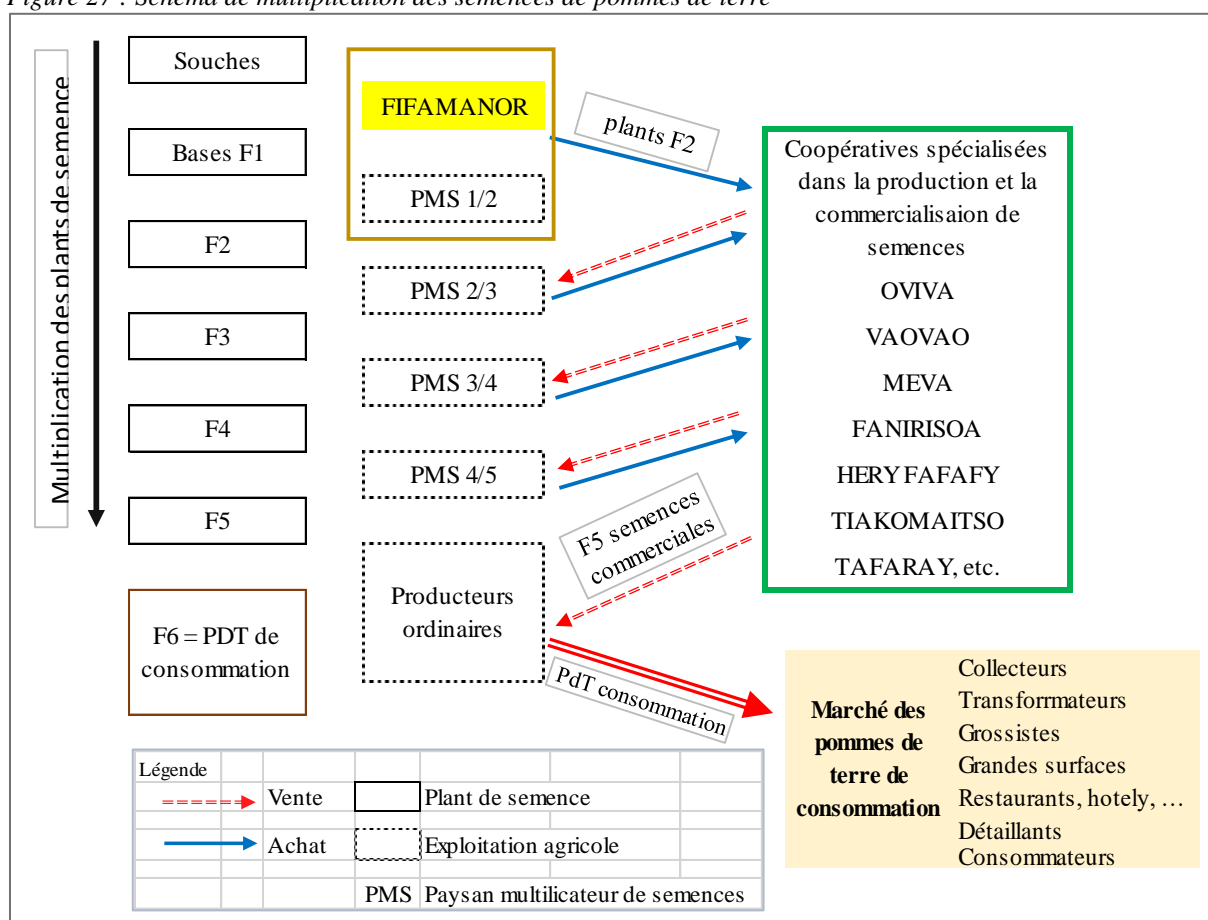
L'objectif visé par cette partie 1 de l'étude CV pomme de terre était de mieux connaître les coûts de production et la rentabilité des pommes de terre au niveau des exploitations agricoles en distinguant production de plants de semence et production de PdT pour la consommation pour fournir des références aux opérateurs, et principalement aux coopératives, pour développer et professionnaliser un système de multiplication de plants de semence.

Pour calibrer ces références, nous avons réalisé des simulations du système de multiplication. Le système est dédié à la multiplication de variété améliorées telles que Meva ou Maneva.

4.1.1 Le système de multiplication développé

Plusieurs systèmes de multiplication et de commercialisation de semences sont possibles (voir par exemple en annexe une proposition pour CEEFEL, Figure 38 page 101). C'est le schéma ci-dessous qui a été adopté par le projet CASEF Agrobusiness Hautes Terres avec une spécialisation de coopératives. La coopérative achète des plants F2 à FIFAMANOR⁴⁴ et engage le processus de multiplication en vendant et achetant à des paysans multiplicateurs de semences (PMS) qui sont des coopérateurs (membres de la coopérative) jusqu'à la production de plants F5 (semences commercialisées) que la coopérative vend aux producteurs de pomme de terre de consommation, soit directement soit en repassant par des fournisseurs agricoles ou des paysans relais selon les circuits de distribution opérationnels.

Figure 27 : Schéma de multiplication des semences de pommes de terre



⁴⁴ La stratégie nationale semencière (MAEP, 2008a) précise que « FIFAMANOR est chargé de l'amélioration de la pomme de terre et des espèces fourragères, à partir de lignées avancées provenant aussi des organismes internationaux spécialisés tels que le CIP (plantes à tubercules) et le CIMMYT (maïs et blé) ».

Selon les réalités du moment (et en particulier la disponibilité des plants F2 à Fifamanor), la coopérative peut aussi acheter des plants F1 et engager le processus de multiplication, ou alors acheter des plants F2 à d'autres opérateurs et notamment des producteurs PMS1/2 de Fifamanor ou à Ceffel qui dispose d'une station de multiplication et aussi de son propre système de multiplication avec des PMS. On notera que Ceffel a une capacité de production qui est limitée et insuffisante à satisfaire les besoins de ses PMS et des producteurs membres des organisations paysannes de base fédérées dans le groupe FIFATA.

Enfin, un tel système permet d'assurer beaucoup plus facilement la traçabilité des produits. Chaque lot est facilement suivi puisque toute la production récoltée d'une génération chez un PMS est distribuée (vendue) à plusieurs autres PMS clairement identifiés. Il faut bien évidemment une organisation efficace de la coopérative, mais cette organisation est assez simple à mettre en place. Par ailleurs, la coopérative qui assure le suivi et le conseil technico-économique aux PMS, suit aussi la situation sanitaire et les pratiques et donc elle peut s'assurer de la qualité finale des produits.

Dans le cadre de ce schéma, la question posée est quelle pourrait être la rentabilité pour les PMS selon la génération multipliée ?

4.1.2 Les résultats de l'enquête utilisés dans les simulations

En 2019 les prix pratiqués étaient de 7 500 Ar/kg pour des F2 et 3 500 Ar pour les F3. Mais, il faut rappeler que bien souvent les multiplicateurs de semences n'achètent pas les F2 à ce tarif, la plupart du temps, ces plants sont **subventionnés** par des programmes ou projets de développement agricoles ayant une composante pomme de terre. C'est le cas en 2019 pour le projet CASEF et auparavant d'autres programmes (voir notamment rapport partie 2 de cette étude). Ainsi, dans notre échantillon, aucun producteur n'a acheté des plants F2 à ce tarif, et le prix moyen des plants de semences achetés pour les parcelles de semence (« déclarées » comme telles par les paysans enquêtés) est de 3 860 Ar/kg.

Dans notre échantillon, sur certaines parcelles de semence, les plants peuvent être autofournis, car dans le système actuel de multiplication, un PMS peut multiplier plusieurs générations. Dans le système CASEF, la coopérative achète tous les plants d'une génération à un PMS et les vend à un autre PMS pour les multiplier, il faut donc prévoir dans les coûts de production, à chaque génération, un achat total des plants. Ce système va demander un volant de trésorerie important pour les coopératives et pour les PMS, et le PMS ne pourra plus limiter les risques économiques en auto-fournissant une partie des plants.

Les enquêtes montrent que sur les parcelles de semence, le coût moyen de production des semences (pondéré par les quantités) est nettement plus élevé (621 Ar/kg) que pour les parcelles de PdT de consommation (321 Ar/kg). On remarquera que dans les coûts de production, aucun PMS n'a indiqué de dépenses pour la certification, celle-ci étant prise en charge par la coopérative. Ces coûts n'intègrent pas les dépenses liées au stockage et les frais financiers qui ont été intégrés dans les charges à répartir au niveau de l'EA (qui a cependant été intégré pour faire les simulations présentées ci-dessous).

On a observé une forte variabilité pour le coût moyen de production par parcelle (coefficient de variation de 188%). Cette variabilité ne semble pas en lien avec la génération multipliée (mais il y a trop peu de cas disponibles pour effectuer des analyses fiables). La variabilité est liée d'abord au rendement obtenu, car les itinéraires techniques, et donc les charges correspondantes, varient peu et sont proches des recommandations techniques.

Mais la rentabilité pour le PMS n'est pas liée uniquement au coût de production, elle dépend beaucoup de la valorisation de la production avec la part vendue effectivement comme semence, donc à un tarif meilleur par rapport aux autres utilisations qui sont la vente comme PdT de consommation (hors calibre), l'autoconsommation, etc. La part moyenne valorisée comme semence dans nos enquêtes n'est que de 55%, soit une part nettement plus faible que les références couramment utilisées (75% pour Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby, 2011). Les producteurs ont évoqué le problème des calibres

imposés pour les PdT semence qui seraient trop petits pour certaines variétés et en particulier la variété Meva, qui produirait beaucoup de hors calibre. Des techniques de production appropriées devraient permettre d'améliorer la situation, même si les normes pourraient aussi être adaptées à la variété.

Dans nos enquêtes, le rendement moyen par parcelle est relativement bon avec de plus de 200 kg/are. Quand on pondère par les superficies, le rendement « tombe » à 161 kg/ha, il y a donc un effet surface cultivée, les parcelles les plus grandes ayant potentiellement des rendements un peu inférieurs. Mais surtout la variabilité reste conséquente (Cv de 56% pour le rendement moyen par parcelle) et 12% des parcelles ont des rendements inférieurs à 100 kg par are, traduisant un risque élevé pour le PMS qui doit engager des fonds importants pour payer les plants de semences, les intrants achetés et la main d'œuvre extérieure, dans un environnement où l'accès au crédit n'est pas facile et est surtout coûteux, augmentant ainsi le risque (voir rapport n°2 de cette étude).

Selon nos résultats, la rentabilité moyenne de la production de pomme de terre semence est forte : la marge brute est de l'ordre de 100 000 Ar/ are (10 millions par ha), qui permet de rémunérer la journée de travail à plus de 63 000 Ar. Il y a peu d'autres spéculations qui puissent dégager une telle marge brute (qui ici est moyenne) à l'exception de productions maraîchères ou cultures spéciales.

La production est donc très rentable pour les producteurs PMS, pourvu qu'ils aient les moyens (la trésorerie) pour financer l'achat des plants et payer les autres charges monétaires (intrants, travail salarié, etc.) et qu'ils aient les débouchés pour vendre les semences à un bon prix.

On peut résumer les résultats ainsi :

- Le rendement d'une parcelle de semences n'est pas lié à la génération multipliée, d'autres facteurs influencent beaucoup plus.
- Les itinéraires suivis par les producteurs de semences ne sont pas liés à la génération multipliée, et les variations des marges proviennent des quantités par type de valorisation (semence, consommation, etc.), des temps de travail salarié, etc.
- Les producteurs PMS ont des pratiques qui suivent d'assez près les recommandations techniques.
- Les coûts liés à la certification (mais aussi au stockage durant la période de dormance et la germination) ne sont pas payés directement par le producteur pour les PMS enquêtés.
- Le poste de dépense qui varie selon la génération multipliée est celui des plants de semence. Mais dans notre échantillon aucun producteur n'a acheté des plants de semence de la génération F2 au tarif annoncé ; tous ont bénéficié de subventions via les coopératives.

4.1.3 Simulations et seuil de rentabilité pour le producteur de semence

4.1.3.1 Les données utilisées

Pour effectuer les simulations, nous avons utilisé les données suivantes :

- Un rendement de 16 tonnes par ha correspondant à la moyenne des parcelles de semences (moyenne pondérée par la superficie).
- La part des plants vendus en semence est de 55%, comme enregistré avec les enquêtes.
- Les autres utilisations correspondent à ce qui a été observé, et il n'y a pas de pertes mais un poste d'intra-consommation de 5%.
- Les charges sont regroupées en 4 postes avec pour chacun le montant moyen arrondi issu des enquêtes : CH1 Intrants et autres charges monétaires, CH2 Autres charges monétaires (stockage, OP, autres frais financiers ; CH3 Travail familial, CH4 Autofournitures. Ces charges sont les mêmes quelle que soit la génération.
- Le travail familial a été valorisé au prix du marché, ce qui permet au producteur de fonctionner avec 100% de main d'œuvre salariée.

- Les producteurs achètent 100% des plants de semence à la coopérative (l'autofourniture observée sur ce poste, ne peut pas être reproduite ici) et pour financer ce poste important, le producteur prend un crédit de 5 mois à 3% par mois (ce qui allège le besoin en fonds de roulement de la coopérative).
- Nous avons fixé des prix d'achat des plants par les PMS sur la base de ce qui a été observé : F2 à 7 500 Ar/kg et F4 à 3 500 Ar/kg et nous avons fixé à 5 000 Ar/kg pour les F3 pour assurer la cohérence entre les générations.
- Le prix de vente des plants de semences par les PMS à la coopérative a été fixé avec une marge de 1200 Ar/kg pour la coopérative pour F3 et F4, et de seulement 300 Ar/kg pour F5, car il faut maintenir un différentiel en faveur de la semence pour que les PMS ne vendent pas directement.
- Le prix de vente retenu pour les plants de semence F5 vendu aux producteurs de PdT consommation est de 2 000 Ar/kg, et ces producteurs vendent 80% de leur production à 1 100 Ar/kg, car les variétés améliorées bénéficient d'un meilleur prix de vente.

4.1.3.2 *Budgets de culture et marges brutes selon la génération cultivée*

Sur la base des considérations listées ci-dessus, les comptes de production par génération multipliée sont présentés dans le Tableau 43.

Tableau 43 : Budgets de culture par hectare simulés selon la génération

Génération multipliée	F2 en F3	F3 en F4	F4 en F5	Consommation
Charges				
PU achat des plants	7 500	5 000	3 500	2 000
Plants Qté : 2 000 kg/ha	15 000 000	10 000 000	7 000 000	4 000 000
Frais Financiers (FF) plants (3%, 5 mois)	2 250 000	1 500 000	1 050 000	600 000
Intrants et autres charges monétaires	4 972 000	4 972 000	4 972 000	4 972 000
Autres charges stockage, OP, autres FF etc.	176 000	176 000	176 000	176 000
Travail familial	844 000	844 000	844 000	844 000
Autofournitures	974 000	974 000	974 000	974 000
Charges totales	24 216 000	18 466 000	15 016 000	11 566 000
Produits				
Rendement Kg/ha	16 000	16 000	16 000	16 000
PU vente semences Ar/kg	3 800	2 300	1 700	
Quantités vendues en semence (55%) Kg	8 800	8 800	8 800	
Vente semence Ar	33 440 000	20 240 000	14 960 000	
Vente consommation (30%)* 1100 Ar/kg (80%)**	5 280 000	5 280 000	5 280 000	14 080 000
Autoconso et autres (10%)* 650 Ar/kg (15%)**	1 040 000	1 040 000	1 040 000	1 560 000
Intra-consommation (5%) 250 Ar/kg	200 000	200 000	200 000	200 000
Produit Brut	39 988 600	26 787 100	21 506 500	15 856 000
Marge	15 772 600	8 321 100	6 490 500	4 290 000

* Pour les PMS ** Pours les producteurs de PdT de consommation

Le poste de charge le plus important est bien l'achat des plants de semences qui représente, avec les frais financiers associés, 71% des charges et 43% du produit brut pour F2/F3. L'importance de ce poste diminue progressivement pour atteindre respectivement 40% et 29% pour les PdT de consommation. Le risque financier est donc très élevé pour le PMS qui assure la première multiplication.

Avec ces niveaux de prix et les coefficients techniques utilisés, on constate que les marges sont conséquentes mais restent « modestes » et rejoignent les marges brutes observées (moyenne observée sur l'échantillon d'environ 10 millions par ha pour les parcelles semences voir supra point 3.2.3).

Ces marges diminuent progressivement en passant de F2 à F5, en même temps que le risque financier diminue. Ces marges sont très influencées par les variations de prix des plants, le rendement, mais aussi par la part de la production vendue comme semence.

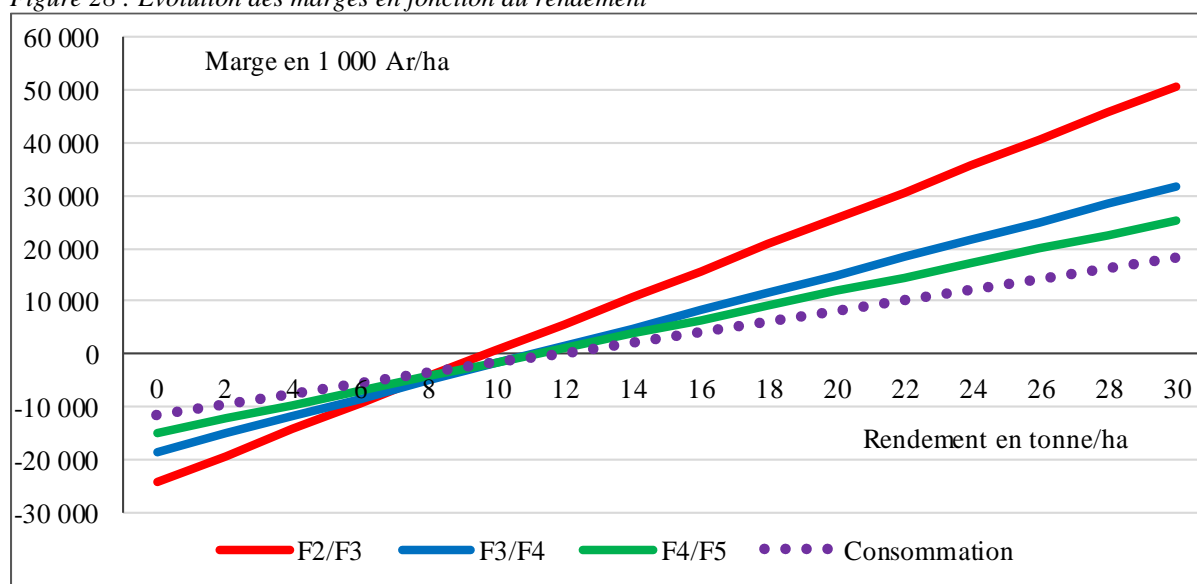
4.1.3.3 Seuils de rentabilité selon le rendement et le taux de semence

L'évolution de la marge en fonction du rendement pour les 4 générations de pomme de terre est présentée Figure 28. Seul le rendement évolue qui fait évoluer le produit brut, les charges restent constantes.

On obtient des droites qui coupent l'axe horizontal entre 10 tonnes par hectare (pour PMS F2/F3) et 12 tonnes par hectare (pour consommation). C'est le rendement en dessous duquel les marges deviennent des pertes. Ces pertes, en cas de rendement nul (aucune récolte) peuvent aller jusqu'à 11,5 millions par hectare pour une parcelle de consommation et 24 millions par hectare pour la première génération (F2/F3). Ainsi, le niveau de risque est nettement plus élevé pour le PMS en début de cycle de multiplication et il diminue jusqu'au producteur de pommes de terre de consommation. Mais dans cette simulation le risque pour le producteur de PdT consommation reste tout de même très grand car en achetant 100% des plants, les charges sont très élevées.

A l'opposé, le montant du profit augmente assez rapidement avec le rendement pour atteindre des niveaux relativement élevés. Selon les niveaux d'appréciation du rendement par les producteurs (Tableau 25 page 57) la moyenne des bons rendements se situe aux environs des 24 t/ha. A ce niveau les marges par hectare varient de 12 millions Ar/ha pour les PdT de consommation à 35 millions Ar/ha pour le PMS F2/F3. Ce sont des marges très élevées pour des productions agricoles. Rares sont les producteurs qui cultivent cette superficie par EA (la moyenne observée est de 0,33 ha par an), mais même avec le 1/3 de ces marges, le revenu par EA est conséquent.

Figure 28 : Evolution des marges en fonction du rendement

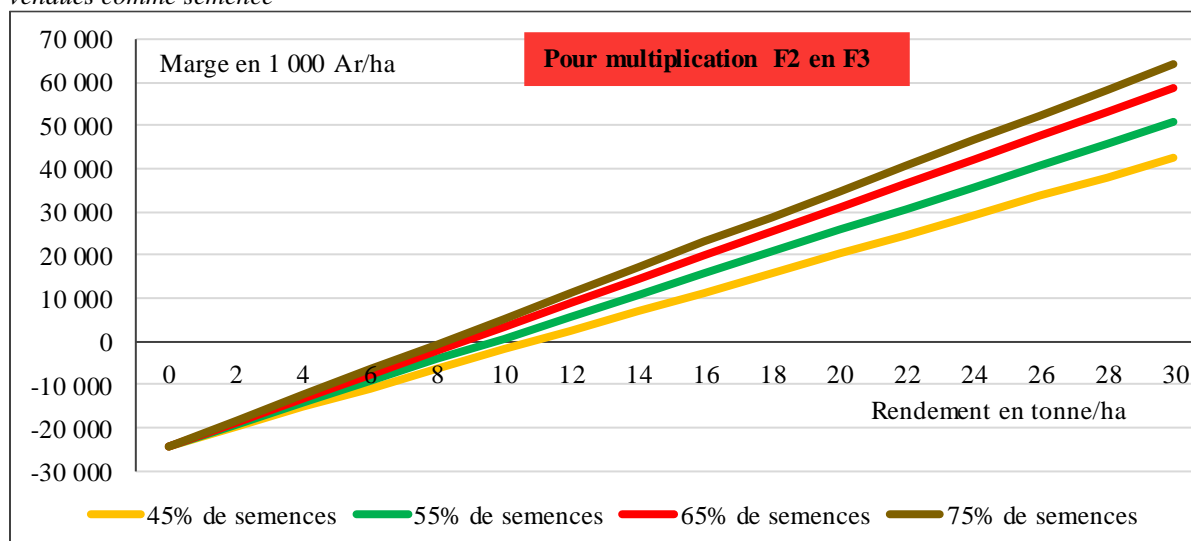


La variation de la part des pommes de terre récoltées vendues en semence impacte aussi fortement la marge.

La Figure 29 présente ces variations pour le PMS qui assure la multiplication de la première génération de F2 en F3. Si la perte maximale est la même quelle que soit cette part, les seuils de rentabilité sont sensiblement différents : environ 11 t/ha pour 45% de semences, 10 t/ha pour 55%, 9 t/ha pour 65% et 8 t/ha pour 75%. Ainsi, les écarts sont de l'ordre de près de 3 t/ha pour des écarts de 10% dans le taux de semence.

Pour un bon rendement selon les producteurs (24 t/ha), la marge est de 29 millions Ar/ha à 45% et passe à plus de 46 millions Ar/ha pour 75 %, soit près de 17 millions d'écart avec un niveau extrêmement élevé.

Figure 29 : Evolution des marges pour le PMS F2/F3, en fonction du rendement et de la part des pommes de terre vendues comme semence



Ces deux paramètres que sont le rendement et la part de la récolte vendue en semence, sont en partie liés aux techniques de production, mais aussi à la réglementation pour la part des semences (en lien avec les gabarits) et bien sûr au climat et aux conditions sanitaires pour les rendements.

Les charges pour la production sont importantes et donc le risque financier pris par les producteurs, et en particulier les PMS. Ce risque décroît avec la génération cultivée, mais reste élevé quand le producteur achète 100% des plants. Les espérances de profit peuvent aussi être très élevées, comparativement à la plupart des autres productions agricoles (hors cultures maraîchères, mais pour lesquelles il faut un accès sécurisé au marché car beaucoup plus périssables que les pommes de terre). Dans un cadre comme celui mis en place par CASEF avec une organisation efficace, une bonne gestion et un accompagnement des coopératives et des producteurs appartenant à ces coopératives, les risques financiers pourraient être réduits par des assurances avec une cotisation de base sur le kilogramme de pomme de terre semence acheté par la coopérative.

4.1.4 Simulation au niveau de la coopérative

Les résultats des producteurs PMS sont étroitement liés au bon fonctionnement de la coopérative qui leur achète et leur revend les plants de semences. La question posée ici est quelles sont les implications pour les coopératives de ces prix d'achat et de vente aux PMS et producteurs.

4.1.4.1 Le budget simulé de la coopérative

Pour effectuer les simulations, nous avons utilisé les mêmes données que précédemment, avec ces paramètres supplémentaires :

- La coopérative achète toutes les semences disponibles auprès du PMS (ces quantités sont fonction du rendement et de la part vendable en semence) ;
- La coopérative subit une perte de 10 % sur ces quantités achetées aux PMS ;
- Pour fonctionner, la coopérative contracte des emprunts à un taux « privilégié » par rapport aux producteurs à 2,5 % par mois (ce qui reste très élevé). Le montant emprunté a été estimé ici en

faisant la différence entre valeur des plants achetés et valeur des plants vendus. La durée de l'emprunt est estimée à 5 mois ;

- Les frais de fonctionnement et de gestion de la coopérative sont estimés à 200 Ar/kg sur les quantités vendues.

Le budget simulé part d'un achat de pomme de terre semence F2 à Fifamanor (pour 1 ha) et va jusqu'à la commercialisation des plants de semences F5, issus de la multiplication de ces plants F2, avec la vente à des producteurs de PdT de consommation.

Tableau 44 : Budget simulé de la coopérative pour une multiplication de F2 à F5

Coopérative	F2	F2/F3	F3/F4	F4/F5	Consom.
Qté initiale achetée en kg	2 000				
Superficie ha		1	3.96	15.68	62.10
Perte stockage coopérative 10%		0	880	3 485	13 800
Qté de semences vendues en kg	2 000	2 000	7 920	31 363	124 198
PU Vente des plants en Ar/kg		7 500	5 000	3 500	2 000
Valeur ventes en Ar	15 000 000	15 000 000	39 600 000	109 771 200	248 396 544
Qté achetée aux PMS en kg		8 800	34 848	137 998	
PU Achat au PMS Ar/kg		3 800	2 300	1 700	
Valeur Achat en Ar	15 000 000	33 440 000	80 150 400	234 596 736	
Marge avant frais coop. en Ar	0	-18 440 000	-40 550 400	-124 825 536	248 396 544
Marge1 cumulée av frais coop, Ar	0	-18 440 000	-58 990 400	-183 815 936	64 580 608
Frais gestion (200 Ar/kg) Ar	400 000	400 000	1 584 000	6 272 640	24 839 654
Frais financiers 5 mois 2.5% Ar	0	2 305 000	5 068 800	15 603 192	
Marge en Ar	0	-21 145 000	-47 203 200	-146 701 368	223 556 890
Marge2 cumulée en Ar	0	-21 145 000	-68 348 200	-215 049 568	8 507 322

Au niveau de la coopérative les générations s'enchaînent. La coopérative achète à Fifamanor des F2 et engage le processus de multiplication. Pour simplifier, on peut considérer qu'il faut 2 ans à la coopérative pour disposer des F5 après avoir acheté la F2. Cette durée pourrait être raccourcie, car les pommes de terre peuvent être cultivées sur 3 saisons dans une année, mais cela demanderait une organisation très efficace, difficile à réaliser sur de grandes quantités.

Avec les paramètres retenus (55% comme part de la récolte pouvant être vendue en semence, et 10% de pertes au niveau de la coopérative), le facteur multiplicateur est de seulement 4 (3,96 plus précisément). Avec ce taux, 1 ha de pomme de terre F2 permet de planter seulement 62 ha de pommes de terre consommation (F5). Pour ce taux, les références souvent utilisées sont supérieures allant jusqu'à un facteur 10. Il est clair qu'en augmentant la part des pommes de terre semence parmi les pommes de terre récoltées, ce facteur va en augmentant. Il pourrait aussi être procédé à la multiplication d'une génération en plus (F5/F6) et la vente de F6 comme semence pour les producteurs de consommation.

Avec le schéma proposé, la coopérative a besoin d'un fonds de roulement pour multiplier les F2 jusqu'à obtenir des F5 qu'elle vend aux producteurs de PdT de consommation. C'est à ce niveau que la coopérative fait sa marge ; avant la commercialisation des F5, elle cumule des pertes même si les PMS en achetant les plants réduisent les besoins de financement pour le fonds de roulement.

Selon la simulation du Tableau 44, les pertes cumulées au moment de l'achat des F5 aux PMS, avant que soient pris en compte les frais de la coopérative, sont de plus de 184 millions. La vente des F5 aux producteurs de consommation rapporte 248 millions, soit une marge de 64 millions pour la coopérative, ce qui est très faible compte tenu qu'aucune charge de la coopérative n'a encore été imputée.

Pour les frais de la coopérative, nous ne disposons pas de données observées et nous avons opté de façon approximative pour des frais de 200 Ar par kilogramme vendu de pomme de terre. A ces frais s'ajoutent les frais financiers (5 mois sur le différentiel entre achat et vente à 2,5%). Avec de telles charges, la marge finale est positive mais proche de 0 (8,5 millions Ar).

Avec ces paramètres, le système assure difficilement sa viabilité sur le long terme, d'abord parce que les frais de la coopérative ont été certainement sous-estimés, surtout pour une phase de démarrage. Ensuite parce qu'il faut que la coopérative puisse se constituer un fonds de roulement pour ne pas dépendre uniquement du système financier et surtout constituer des provisions pour amortir les chocs qui ne manqueront pas de se produire (maladie, accident climatique, mévente des PdT F5, chute des prix à la consommation, etc.) et enfin, parce qu'il faut que la marge de la coopérative lui permette d'avoir une capacité d'autofinancement pour réaliser des investissements (magasins de stockage, matériel, etc.).

4.1.4.2 *Nombre de producteurs et valeur ajoutée produite par saison*

Les deux simulations précédentes, quand on les regroupe, constituent l'unité de base du système de multiplication pour chaque saison de culture. Pour cultiver 62,10 ha de pomme de terre de consommation à une saison donnée, il faut qu'il y ait aussi en production 1 ha de multiplication de F2, 3,96 ha de F3 et 15,68 ha de F4. Soit au total, 82,74 ha cultivés. Si on considère que pour les semences, il faut 0,25 ha par parcelle (norme pour la certification) et que les producteurs cultivent 0,33 ha par an (soit 1 parcelle de 0,165 ha par saison), l'unité de base mobilise 459 producteurs (en réalité moins car les PMS sont aussi des producteurs de pomme de terre de consommation).

Tableau 45 : Dimension pour une saison de l'unité de base du système de multiplication et valeur ajoutée produite

	F2/F3	F3/F4	F4/F5	Consommation	Total
Superficie ha	1.00	3.96	15.68	62.10	82.74
Nbre de producteurs	4	16	63	376	459
Produit brut (millions Ar)	40.0	106.1	337.3	984.6	1 468.0
Consommations intermédiaires (millions Ar)	5.0	19.7	78.0	308.8	411.4
Valeur ajoutée (millions Ar)	35.0	86.4	259.3	675.9	1 056.6

Pour simplifier on a considéré que les charges monétaires au niveau de la production sont les seules consommations intermédiaires (ces charges intègrent le travail salarié qui n'est pas une consommation intermédiaire, mais cela compense les consommations intermédiaires dans les autres postes de charge et à la coopérative).

La valeur ajoutée (VA) produite par unité du système de multiplication (soit l'ensemble des opérations, y compris la production des PdT de consommation, engendrées par la multiplication de semences de F2 en F3 sur 1 ha) est de l'ordre du milliard d'Ariary, soit 2,3 millions par hectare cultivé et un peu moins de 13 millions par producteur impliqué. Ces valeurs sont élevées et montrent l'intérêt économique de la production de pommes de terre avec un tel schéma. Mais il faut le rappeler, le système tel que la simulation le caractérise est très risqué pour les producteurs car les montants monétaires engagés par unité de surface sont très élevés, sans commune mesure avec les pratiques les plus courantes dans la région des Hautes Terres.

Le système utilise du crédit à un coût qui est élevé, et qui vient augmenter le risque financier. Avec la simulation faite, les frais financiers cumulés entre producteurs et coopérative se chiffrent à près de 85 millions Ar, pour une VA d'environ 1 milliard d'Ariary soit 8,5% de la valeur ajoutée totale et en moyenne 1 million par hectare cultivé. Les frais financiers représentent donc une charge importante pour les producteurs et la coopérative qui viennent amplifier le risque financier.

Les valeurs pour cette unité de base du système de multiplication peuvent être utilisées pour effectuer les changements d'échelle. Ainsi pour produire 1 000 ha de pomme de terre de consommation, il faut un peu plus de 16 unités de base et donc avoir en production au total de 1 332 ha (dont 332 ha de semence) et plus de 7 000 producteurs dont plus de 1 300 de semence.

Tableau 46 : Dispositif pour avoir 1000 ha de PdT de consommation en culture à une saison donnée

	F2/F3	F3/F4	F4/F5	Consommation	Total
Superficie ha	16.1	63.8	252.5	1 000	1 332
Nbre de producteurs	64	255	1 010	6 061	7 390

4.1.4.3 Sensibilité du système à la part de la récolte des PMS achetée comme semences

Ce système est sensible au rendement des producteurs PMS et à la part des pommes de terres récoltées achetées comme semences (c'est-à-dire qui restent dans la chaîne de multiplication). Ce paramètre influence fortement les seuils de rentabilité pour les PMS mais aussi les résultats de la coopérative. Or il faut rappeler que les calculs ont été effectués avec le taux moyen (%) observé avec les enquêtes (comme pour tous les paramètres utilisés au niveau de la production). Ce taux peut aller assez facilement jusqu'à 75%, c'est pourquoi nous avons analysé la sensibilité du système avec des paramètres qui évoluent de 45% à 75%, avec un rendement moyen au niveau des producteurs qui ne change pas (16 t/ha) et un système de prix qui lui non plus ne change pas.

Tableau 47 : Evolution des marges de la coopérative selon le taux de PdT récoltées achetées comme semences

Taux PdT achetées semences	PdT Semences		PdT Consommation		Marges cumulées en millions Ar			Valeur Ajoutée en millions Ar
	Nbre PMS	Superficie (ha)	Nbre EA	Superficie (ha)	PMS	Consom- mation	Coopérative	
45%	59	14.74	206	34.01	151	146	4.29	629
55%	83	20.64	376	62.10	151	266	8.51	1 057
65%	111	27.58	621	102.50	231	440	-6.05	1 649
75%	143	35.56	954	157.46	335	676	-28.29	2 434

Les résultats présentés dans le Tableau 47 indiquent une amélioration très conséquente du système en passant de 45% à 75% de taux de PdT récoltées achetées comme semences. On avait vu précédemment que ce taux impactait fortement le seuil de rentabilité pour le PMS. Mais, il impacte très fortement l'ensemble du système, d'abord en augmentant la superficie nécessaire et le nombre de producteurs impliqués par unité de base du système : la superficie passe de 49 ha à 193 ha, le nombre de producteurs de 265 à 1097. Ainsi pour les mêmes 2 000 kg, de pomme de terre semence F2, vendus par Fifamanor à la coopérative, à rendement, charges et système de prix constants, le nombre de producteurs et la superficie sont multipliés par un coefficient proche de 4 quand on passe de 45% à 75%. La valeur ajoutée produite par unité du système évolue elle aussi de manière très forte et très positive (logiquement puisque les consommations intermédiaires restent constantes), pouvant atteindre près de 2,5 milliards Ariary pour le taux de 75%. Ainsi, en terme d'efficacité du système, ce paramètre est déterminant.

Quand on analyse les marges dégagées selon les types d'acteurs on constate le même phénomène de forte augmentation pour les producteurs : (i) les PMS ont une marge cumulée qui est multipliée par plus de 2, et ramenée par producteur la marge augmente d'un facteur d'un peu moins de 2 ; (ii) pour les producteurs de pommes de terre de consommation la marge cumulée est multipliée par plus de 4, mais compte tenu des options prises pour construire le modèle (superficie annuelle cultivée fixe), la marge par producteur reste la même car c'est le nombre de producteurs qui évolue.

La marge de la coopérative évolue de manière très différente. D'abord elle augmente quand le taux passe de 45% à 55%, l'augmentation de la quantité de semences achetée est positive pour la situation financière de la coopérative qui, avec le système de prix mis en place, augmente son chiffre d'affaire et sa marge. Mais par la suite, le chiffre d'affaire augmente de manière très significative mais le système de prix fait que progressivement la coopérative perd de l'argent avec un prix de vente des pommes de terres de consommation (F5) qui ne permet pas de compenser les achats des générations précédentes. Ceci signifie que pour la coopérative le système de prix est un des paramètres d'ajustement et qu'il doit être déterminé en fonction du prix d'achat de la F2 à Fifamanor et du prix de vente de la F5 aux producteurs de PdT de consommation, mais aussi des résultats techniques des producteurs de semences à chaque génération.

Dans ce contexte, l'efficacité du dispositif d'appui et d'accompagnement des PMS mis en place par la coopérative sera déterminant à la fois pour les producteurs, mais aussi pour la coopérative elle-même qui devra prendre des décisions de gestion en fonction des résultats des analyses des indicateurs technico-économiques en provenance du terrain.

4.1.5 Quelques éléments de conclusion sur le système de multiplication

Les références produites dans cette partie montrent que le système de multiplication tel que proposé peut fonctionner, mais pour lui assurer viabilité sur le long terme, il faudrait :

- Prendre **des options de prix plus favorables à la coopérative** au moins dans un premier temps, et notamment augmenter le différentiel entre prix d'achat et prix de vente, en faveur de la coopérative. Cela permettrait de réduire les risques financiers pour la coopérative et lui permettrait de se constituer un fonds de roulement, mais ceci se ferait au détriment de la marge des PMS.
- Le système dans sa mise en place doit générer des **améliorations** chez les producteurs PMS et en particulier au niveau de **la part des pommes de terre vendues en semence** qui pourrait passer de 55% (valeur observée) à 75% (référence technique), et bien sûr aussi au niveau des rendements. Mais comme la simulation faite au niveau des coopératives le montre, l'amélioration de ce critère technique au niveau des producteurs s'accompagne d'une nette amélioration des marges des PMS mais induit une détérioration insupportable de la marge de la coopérative. L'ajustement doit être effectué au niveau du système de prix (et ceci renvoie au point précédent).
- Assurer les **aspects financiers au niveau de la coopérative et des producteurs**. Les montants à engager sont importants, et le schéma relativement complexe avec beaucoup de producteurs. Que cela soit en raison de la mobilisation des garanties, des délais pour la constitution des dossiers, etc., les risques que l'enchaînement entre les différentes opérations de multiplication se grippe apparaissent très élevés avec le système actuel de financement.
- Le système ne peut fonctionner que si **les débouchés pour les plants de semences pour la production de pomme de terre de consommation sont assurés**. Or, comme le montrent les données d'enquêtes, très peu de producteurs achètent la totalité de leurs besoins en plants de semence. La pratique la plus courante est d'autofournir une partie des plants de semence, ce qui permet de limiter le risque financier. Pour assurer les débouchés, le développement de relations contractuelles entre des opérateurs économiques qui ont besoin de pomme de terre de qualité, la coopérative et les producteurs de pommes de terre de consommation pourrait être une partie de la solution.
- Enfin, on notera que rien n'est prévu dans ce modèle pour la **certification**, car parmi les enquêtes faites aucun PMS n'a de dépense pour ce poste ; ce sont les coopératives qui l'ont pris en charge. Le système de multiplication tel que développé par CASEF avec un dispositif d'accompagnement conséquent sera très efficace pour assurer la traçabilité et suivre les conditions sanitaires de production des semences. Il serait peut-être nécessaire de revisiter le système de certification à l'aune de ce système de multiplication promu par CASEF, notamment pour le simplifier et l'alléger en terme de procédures et de coûts. L'objectif de la coopérative est aussi de mettre sur le marché des semences de qualité et saines pour se forger une réputation auprès des producteurs et écouler ses produits.

Il apparaît difficile de mettre en place et de consolider un tel système, sans un accompagnement sur la durée des coopératives, avec un renforcement de leurs capacités que cela soit en matériel et équipements (notamment pour le stockage) ou en ressources humaines pour développer une gestion rigoureuse et efficace. Il faut donc prévoir une intervention importante des Pouvoirs Publics et en particulier pour subventionner l'acquisition des semences F2, l'implantation ou la réhabilitation de magasins de stockage équipés, la formation du personnel des coopératives, etc. Et pour assurer les débouchés et encourager les producteurs à acheter des semences de qualité, il pourrait être envisagé de subventionner le prix des plants de semence pour la PdT de consommation, en même temps qu'un programme de communication pour inciter les producteurs à acheter ce type de plants et répondre à la demande de certains opérateurs économiques (en établissant éventuellement des relations contractuelles avec ces opérateurs).

5 CONCLUSION

Cette partie 1 de l'étude CV pomme de terre a permis d'actualiser les connaissances sur la filière et sur la production des pommes de terre telle que la pratiquent les producteurs dans les régions concernées. Elle a également permis de produire les références technico-économiques nécessaires pour développer et professionnaliser le système de multiplication des semences. Les travaux ont été menés en analysant des données issues d'enquêtes auprès des exploitations agricoles, dont une enquête spécifiquement menée dans le cadre de cette étude et du projet CASEF Hautes Terres. Une analyse spécifique sur l'évolution des prix a aussi été réalisée en utilisant la base de données SIEL du CEFFEL.

La production de la pomme de terre est en forte expansion et en particulier dans les zones de très haute altitude (>1700 m) et haute altitude (1300 m – 1700 m) traduisant le dynamisme de la filière tirée par une demande domestique croissante et avec des prix à la consommation qui augmentent en Ariary courants et se maintiennent en Ariary constants, alors que pour d'autres produits agricoles, et pour le riz en particulier, la tendance est plutôt à la baisse en Ariary constants.

Les pratiques des producteurs sont largement décrites dans leur diversité et en les comparant aux recommandations de la recherche et du développement : une large gamme de rotations, un recours important aux plants autofournis ou achetés sur le marché (y compris les PMS pour leurs cultures de pommes de terre de consommation), recours très fréquent aux intrants achetés (engrais et produits phytosanitaires) avec une utilisation moyenne qui rejoint les recommandations pour la fumure de fonds, un peu inférieure pour la fertilisation en cours de culture et parfois supérieure pour les produits phytosanitaires. Des pratiques qui peuvent encore être largement améliorées (plantation, variétés, défanage, stockage, etc.), mais des résultats des travaux qui confirment le bon niveau d'intensification de la culture pour une part très conséquente des producteurs, favorisant ainsi l'insertion des EA dans les marchés amont (achat d'intrants), mais aussi aval car la pomme de terre est très largement commercialisée. La culture est possible à chacune des trois saisons de l'année agricole sur les Hautes Terres, et elle est cultivée le plus souvent en double culture permettant une forte intensification foncière, indispensable dans cette zone caractérisée par la faiblesse des SAU disponibles par EA. Enfin, elle est un excellent précédent cultural pour les autres spéculations et en particulier le riz et le maïs qui bénéficient des arrières effets du fort niveau de fertilisation.

La pomme de terre occupe une place importante dans les systèmes de production des EA, elle est ainsi stratégique pour les ménages agricoles à la fois pour les revenus monétaires et pour la sécurité alimentaire. Mais comme le montrent les données collectées, la culture est exigeante avec des charges monétaires élevées et les risques sont élevés : climatiques (gel ou grêle), attaques ou maladies, et en particulier la bactériose, etc. C'est donc une culture risquée financièrement et, les résultats montrent une part conséquente des parcelles et des EA qui enregistrent des pertes : les marges moyennes sont élevées pour le contexte malgache, mais la variabilité est forte et les pertes fréquentes et conséquentes. Pour limiter les risques monétaires, les EA s'auto-fournissent le plus possible et notamment en plants de semence.

Les coûts de production moyens (pondérés par les quantités) ont été évalués à 621 Ar/kg pour les PdT semence et de 362 Ar/kg pour les pommes de terre consommation, avec des prix de vente moyens respectivement de 1 226 Ar/kg et 627 Ar/kg. Les marges brutes moyennes (toutes charges comprises y compris autofourniture sauf travail familial) sont conséquentes dans le contexte socio-économique des Hautes Terres : 3,5 millions Ar/ha pour les PdT consommation et 10 millions Ar/ha pour les semences. Ces marges brutes permettent une rémunération du travail familial très nettement au-dessus des prix courants du travail salarié agricole (en moyenne 5 300 Ar/journée y compris repas) avec 17 600 Ar par journée pour la pomme de terre de consommation et 63 700 Ar/journée pour les parcelles de semences.

La production de pomme de terre est pour la plus grande part des EA une culture commerciale, avec globalement une autoconsommation faible et une production totale qui est commercialisée à plus de 80%. Il y aurait cependant de l'ordre de 20 à 25% des EA qui cultivent mais ne commercialisent pas. Ces EA qui produisent d'abord pour l'autoconsommation sont de très petites EA avec de faibles

superficies disponibles pour cultiver. La production de ces EA pèse peu dans la production totale, alors que **cette production de pommes de terre est vraiment stratégique pour la sécurité alimentaire des EAF les plus petites**. Les pommes de terre sont commercialisées via des sous collecteurs et collecteurs à des prix qui fluctuent au cours de l'année, selon les zones et la qualité. Les liens avec les marchés de gros, demi-gros et de détails qui n'apparaissent pas de manière évidente selon les données analysées. On enregistre un différentiel conséquent entre le prix moyen payé au producteur dans les zones étudiées et le prix de vente sur le marché d'Anosibe à Antananarivo ; le prix sur le marché serait de l'ordre de 1,8 fois celui payé au producteur.

Cependant la filière doit faire face à des contraintes fortes notamment en termes sanitaires et doit s'adapter pour répondre à une demande des opérateurs économiques aval qui ont besoin de pommes de terre de meilleure qualité et avec des calibres plus gros pour une transformation en chips ou frites, pour la grande distribution ou la restauration rapide « moderne » mais aussi pour développer les exportations (voir partie 3 de cette étude).

Cette adaptation passe d'abord par une amélioration du système de multiplication des semences pour mettre sur le marché des semences saines et de variétés améliorées qui répondent à la nouvelle demande des opérateurs économiques, mais aussi, et c'est là tout le défi, qui répondent aux besoins des producteurs. La variété qui domine actuellement au niveau de la production, et de manière très large, est la variété Bandy Akama qui ne serait pas adaptée aux nouveaux marchés. Mais la domination de cette variété n'est pas fortuite, ; pour les producteurs elle présente de nombreux avantages (robustesse, période de dormance courte, productivité, adaptation à divers itinéraires techniques, etc.) que la recherche doit aussi prendre en considération dans sa recherche d'amélioration des variétés et on peut considérer qu'elle répond (au moins aussi bien que les autres) aux exigences du marché domestique, qui est aujourd'hui extrêmement plus important, en quantités écoulées, que les marchés émergents.

L'option retenue par le programme CASEF Hautes Terres est d'appuyer le développement de cette chaîne de valeur dans les secteurs émergents (transformation, grande distribution, restauration rapide « moderne ») en contribuant à améliorer l'offre en pomme de terre de la qualité recherchée. Les actions visent notamment à la professionnalisation du secteur de la production de semences de qualité via des entreprises coopératives efficaces. L'étude fournit des références technico-économiques pour impulser ce schéma de multiplication.

En utilisant les données observées, un modèle a été construit pour caler le système de prix à chaque étape de la multiplication, d'évaluer les marges des PMS (selon les générations) et des producteurs de pommes de terre de consommation, mais aussi de la coopérative, et de calculer les seuils de rentabilité. Les charges monétaires sont importantes, d'autant plus que les producteurs achètent 100% des plants de semence à chaque étape, les risques financiers sont élevés, ainsi le système est sensible au système de financement (qui apparaît peu adapté voir partie 2 de cette étude) avec des frais financiers très élevés et une dépendance forte aux procédures. Le nombre de producteurs impliqués en partant d'un 1 ha de semences F2 multiplié en F3 varie fortement en fonction de paramètres techniques et en particulier du taux de pommes de terre récoltées achetées comme semences ; il passe de 265 producteurs avec un taux de 45 % à 1 097 producteurs avec un taux de 75% (référence technique souvent avancée) et la valeur ajoutée passe de 0,6 milliards Ar à 2,4 milliards d'Ar. Les seuils de rentabilité n'apparaissent pas très élevés par rapport aux résultats observés avec les enquêtes.

Ainsi le système est profitable dans son ensemble et pour tous les producteurs impliqués ; il représente une véritable solution pour les aspects de traçabilité, de qualité sanitaire et d'amélioration significative de la qualité et des quantités des pommes de terres de qualité mises sur le marché. Mais la mise en place et la consolidation d'un tel système suppose un accompagnement sur la durée des coopératives, avec un renforcement de leurs capacités (en matériels et équipements, en ressources humaines pour la gestion et en ressources financières) pour qu'elles deviennent des entreprises efficaces de production et de commercialisation de semence de qualité.

6 BIBLIOGRAPHIE

Agrisud/AIM, 2016. Itinéraire technique pomme de terre producteurs leaders. MPAE / projet PROFAPAN. Antananarivo 8 p.

Andriamanohy F. R. W., Bélières J.-F., Rakotondravelo J. C., Razafimahatratra H. M. et Emilson N. F. H., 2016. Production agricole, travail salarié, et revenu dans les exploitations agricoles de la zone du lac Alaotra à Madagascar. Colloque « Les Observatoires Ruraux de Madagascar, un système d'information pour le développement rural » Antananarivo les 9 et 10 Novembre 2016. 25.

Andriandralambo N., David-Benz H., Mino A, et Dabat M.-H., 2018, Supports pédagogiques en appui à la commercialisation pour les filières maraîchères, fruitières et poulet gasy pour l'approvisionnement d'Antananarivo, Programme ASA, projets Profapan et Protana, Antananarivo Juillet 2018, 54 p, https://agritrop.cirad.fr/588691/1/Fiches%20Produits%20Commercialisation%20ASA_2eEd_2018.pdf

CAST, 2017. Etude de filières Hautes Terres (Etudes de chaînes de valeur agricoles dans les régions Analamanga, Itasy, Vakinankaratra). Projet Croissance Agricole et Sécurisation Foncière CASEF. Rapport final. BM/MPAE. Antananarivo Septembre 2017. 115 p.

CEFFEL, 2014. Pomme de terre : note d'analyse et de conseil économique contre saison 2014. CEFFEL / Groupe FIFATA. Antsirabe 4 p.

INSTAT, 2014. Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement (ENSOMD). Objectif 01 : Éliminer l'extrême pauvreté et la faim. INSTAT. Antananarivo 262 p. <http://instat.mg/statistiques/ensomd-2012-13-obj-1/>

Manguin-Salomon H, et Rakotonirainy N., 2012, Etude de la filière légumes sur les Hautes Terres de Madagascar, régions Analamanga, Itasy (pomme de terre, tomate, oignon, carotte, haricot vert et chou), FERT - FIFATA - CEFFEL, Antsirabe Madagascar Jui, millions à Ambano et n 2012, 84 p, <https://www.fert.fr/v2/wp-content/uploads/2014/06/MDG-Resume-etude-filiere-legumes.pdf>

MAEP, 2007, Recensement de l'agriculture, Campagne agricole 2004-2005, Tome III : Parcelles - Superficies, Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche, Antananarivo Octobre 2007, 346 p, <http://www.agriculture.gov.mg/pdf/Tome3%20Parcelles-Superficies.pdf>

MAEP, 2008a. Document de stratégie nationale semencière (DSNS). Minsitère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche. Antananarivo 62 p. http://www.mpa.gov.mg/communication/wp-content/uploads/sites/2/2016/11/strategie_semence.pdf

MAEP, 2008b, Recensement de l'agriculture, Campagne agricole 2004-2005, Les enquêtes connexes, Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche, Antananarivo Janvier 2008, 207 p,

MAEP UPDR, 2004. Filière Pomme de terre. Fiche n°111. MAEP UPDR – OCEAN CONSULTANT. Antananarivo Juillet 2004. 10 p. http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf_111_Filiere_Pomme_de_terre.pdf

Mino A. et David-Benz H., 2019. Caractérisation des risques à la commercialisation des produits maraîchers à Antananarivo. CIRAD. s.l., France 30 p. <https://agritrop.cirad.fr/594168/>

MPARA, 1988, Recensement National de l'Agriculture, Cultures et superficies des exploitations agricoles (campagne 1984/85), Ministère de la Production Agricole et de la Réforme Agraire, Avril 1988, 60 p + annexes p

PSDR, 2007. Fiche technique : Pomme de terre saison pluviale. MAEP/FAO/PSDR. 4 p.

PSDR, 2007. Fiche technique : Pomme de terre contre saison. MAEP/FAO/PSDR. 4 p.

Rakotoarisoa B, et Rakoto-Herimandimby R., 2011, Etude sur la situation de la production de semences de pomme de terre dans la région Vakinankaratra (Districts de Faratsiho, Betafo et Antsirabe II), CEFFEL, Antsirabe Août 2011, 42 p.

Ramaratsialonina C., Andriantiana C. et Pouzoullic J., 2016. Pour un stockage efficace des produits agricoles : leçons tirées de 10 ans d'accompagnement d'organisations de producteurs à Madagascar. FERT/FIFATA. Antsirabe 15 p.

http://www.fert.fr/v2/wp-content/uploads/2016/06/Fert_MDG_Capitalisation-Stockage_2016.pdf

Randrianaivo D.P.J., Andriananorosa D.C.A. et Andriambohoaka H.D.R., 1985. Les zones de production de pomme de terre, secteurs d'Antanifotsy et Faratsiho. Etude agro-économique. FOFIFA/DRD. Antananarivo Juillet 1985. 95 p.

Rasambomanana F. J., Rakotondrasata M. F. et Rakototoniaina V., 1985. Les zones de production de pomme de terre, secteurs d'Ammbatolampy et Antsirabe II. Etude agro-économique. FOFIFA/DRD. Antananarivo Juillet 1985. 100 p.

Rasamimanana N. A., 2013. Méthodologie de la multiplication de semences de pomme de terre. Note de capitalisation des expériences de Ceffel sur la multiplication de semences de pommes de terre saines en partenariat avec les producteurs. CEFFEL. Antsirabe Octobre 2013. 17 p. https://www.fert.fr/v2/wp-content/uploads/2013/06/MDG_Methodologie_multiplication- semences_pdt_Ceffel_2013.pdf

Vestals H, et Andrianarivelo Andriatoavina M, S., 2008, Analyse de la filière pomme de terre dans la région Itasy, FIDA Programme PROSPERER, Antananarivo Juillet 2008, 45 p, https://www.cafida.mg/pi/www.cafida.mg/site/IMG/pdf/FILIERE_POMME_DE_TERRE-formatted.pdf

7 ANNEXES

Tableau 48 : Répartition de la superficie cultivée en tubercules et racines en ha par province en 2004/05

Province	Manioc	Patate	Pomme de terre	Saonjo	Igname
Antananarivo	80 616	22 240	29 643	7 359	26
Fianarantsoa	105 131	31 462	6 808	1 520	44
Toamasina	51 803	14 232	200	939	861
Mahajanga	21 600	2 750	73	201	62
Toliara	119 512	52 215	77	472	30
Antsiranana	10 117	1 015	29	338	145
Madagascar	388 779	123 913	36 830	10 828	1 168

Source : MAEP, 2007.

Tableau 49 : Estimation de la production des tubercules et racines bulbes par province en 2004/05

Province	Tubercules et racines bulbes						
	Manioc	Patate	Igname	Pomme de terre	Saonjo	Ail	Autres
ANTANANARIVO	517 089	213 369	34	192 612	64 367	551	240
FIANARANTSOA	1 027 221	339 830	272	20 595	19 520	334	255
TOAMASINA	279 835	53 880	2 085	471	3 946	-	655
MAHAJANGA	123 747	12 844	79	569	992	955	566
TOLIARA	932 873	255 353	40	404	931	41	14
ANTSIRANANA	83 179	3 263	393	-	562	-	851
Madagascar	2 963 945	878 539	2 903	214 652	90 319	1 881	2 581

Source : MAEP, 2008b.

Tableau 50 : Estimation de la production des tubercules et racines bulbes en 1985

Cultures	Madagascar en ha	Province Antananarivo		Région Vakinankaratra	
		ha	% national	ha	% national
Tubercules racines	316 256	80 338	25,4%	42 271	13%
Manioc	223 352	46 200	20,7%	12 627	6%
Patate douce	67 170	18 461	27,5%	10 084	15%
Pomme de terre	9 834	8 577	87,2%	5 604	57%
Saonjo	15 900	7 100	44,7%		

Source : MPARA, 1988.

Figure 30 : Evolution des superficies de pomme de terre à Madagascar selon FAOSTat

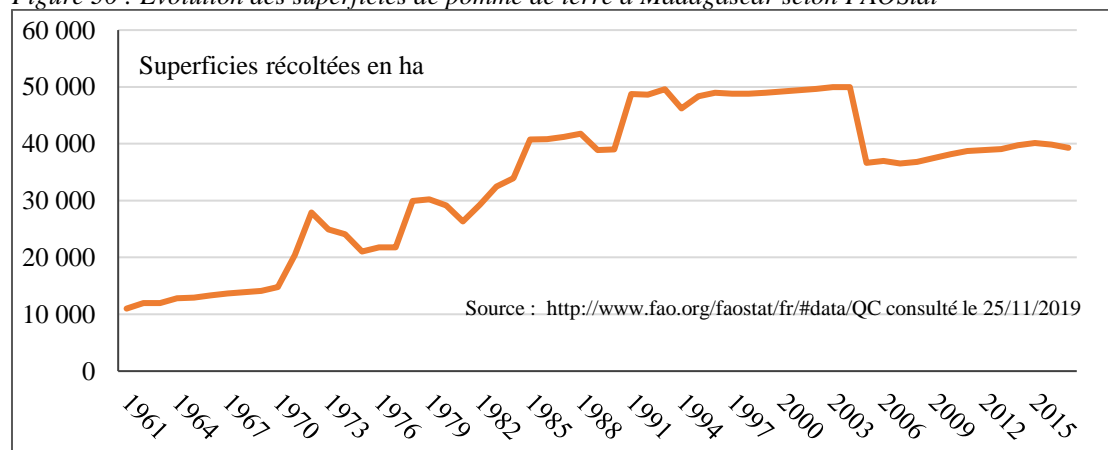


Figure 31 : Carte des altitudes régions Analamanga, Itasy et Vakinankaratra

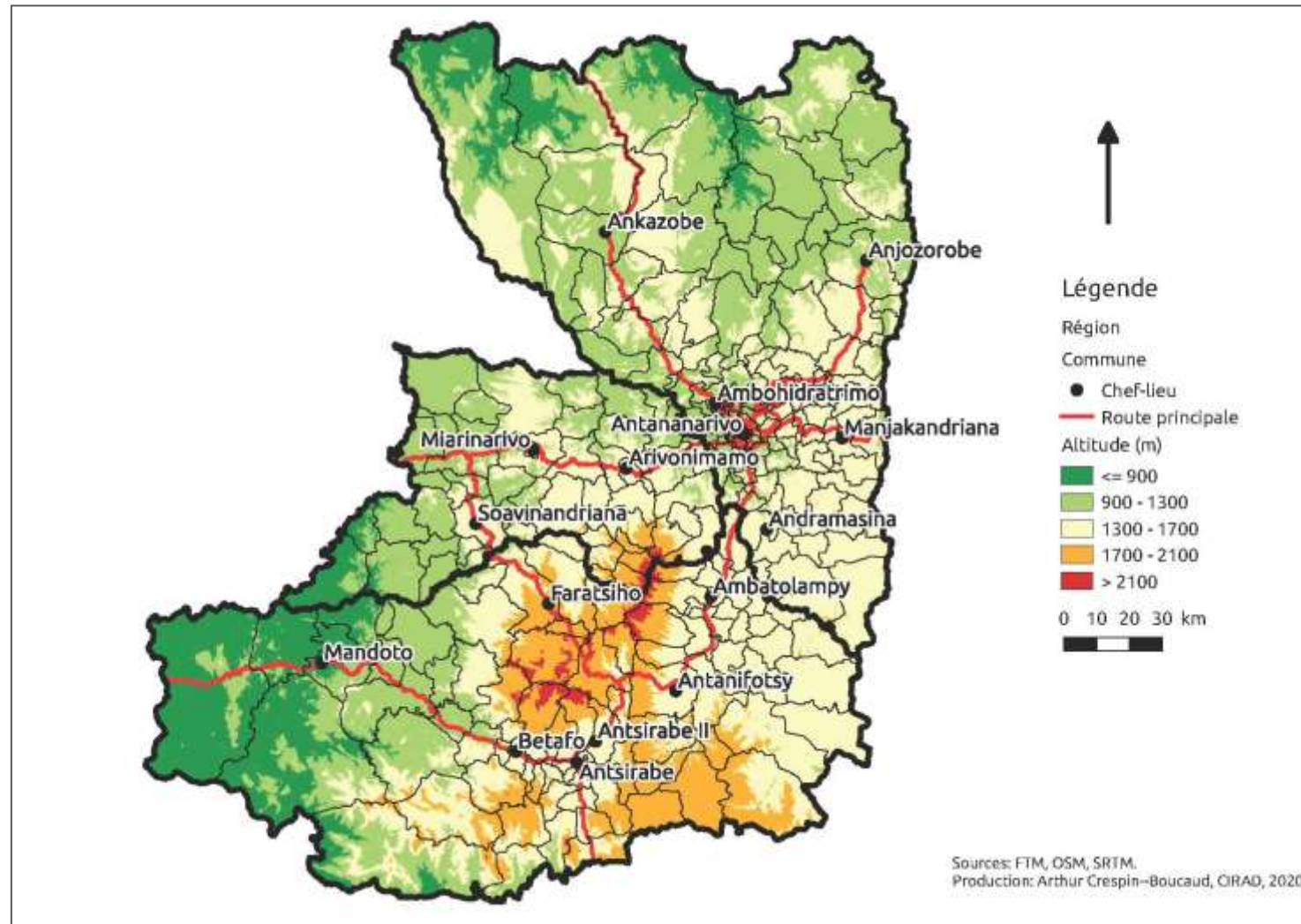


Figure 32 : Evolution du prix moyen hebdomadaire de la pomme de terre (Ariary courant) sur le marché d'Anosibe à Antananarivo de 2006 à juin 2019

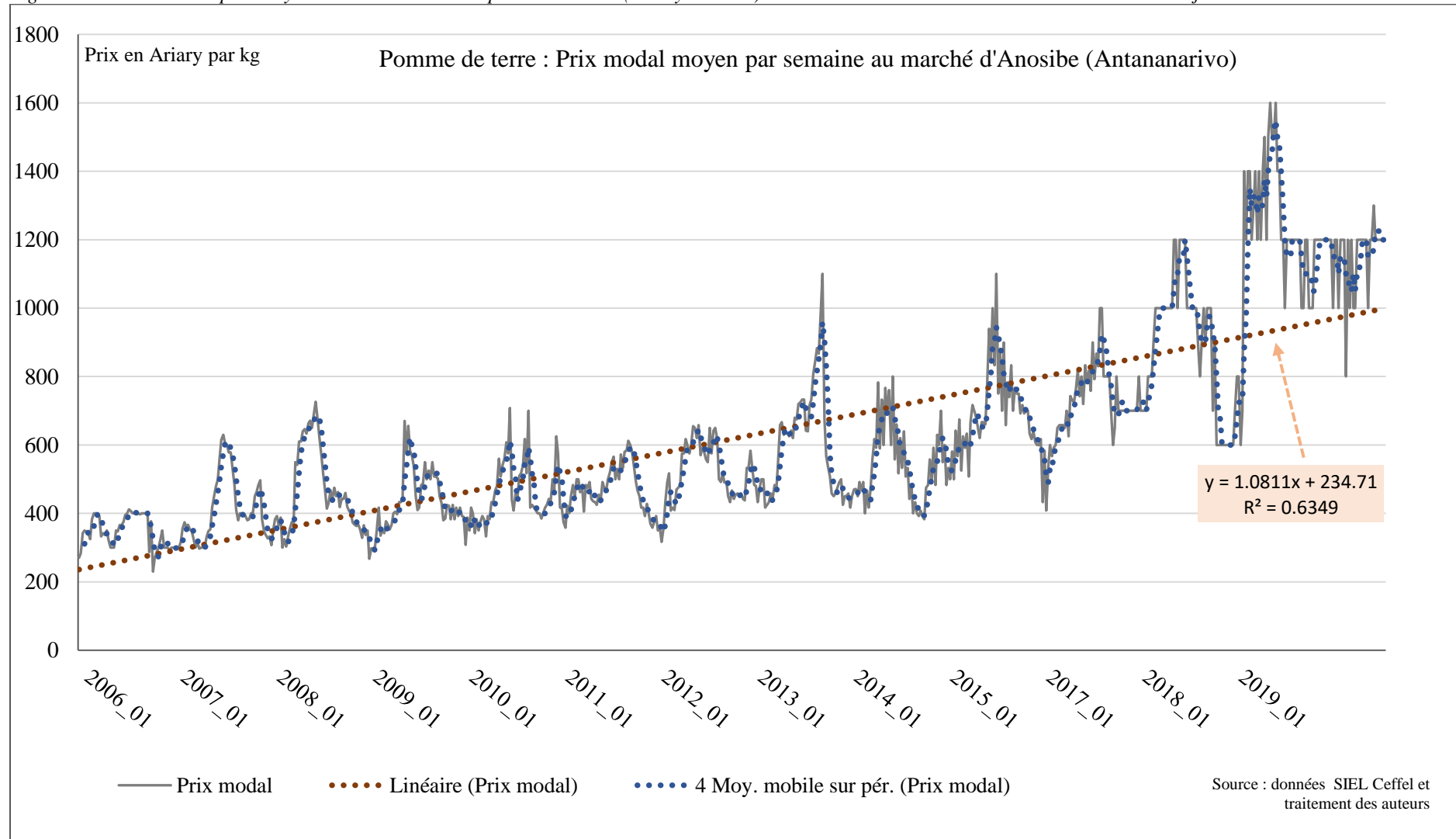


Figure 33 : Evolution des prix moyens mensuels de la pomme de terre, de la carotte, de l'oignon et des haricots verts en Ariary par kg sur le marché d'Anosibe à Antananarivo de 2006 à juin 2019

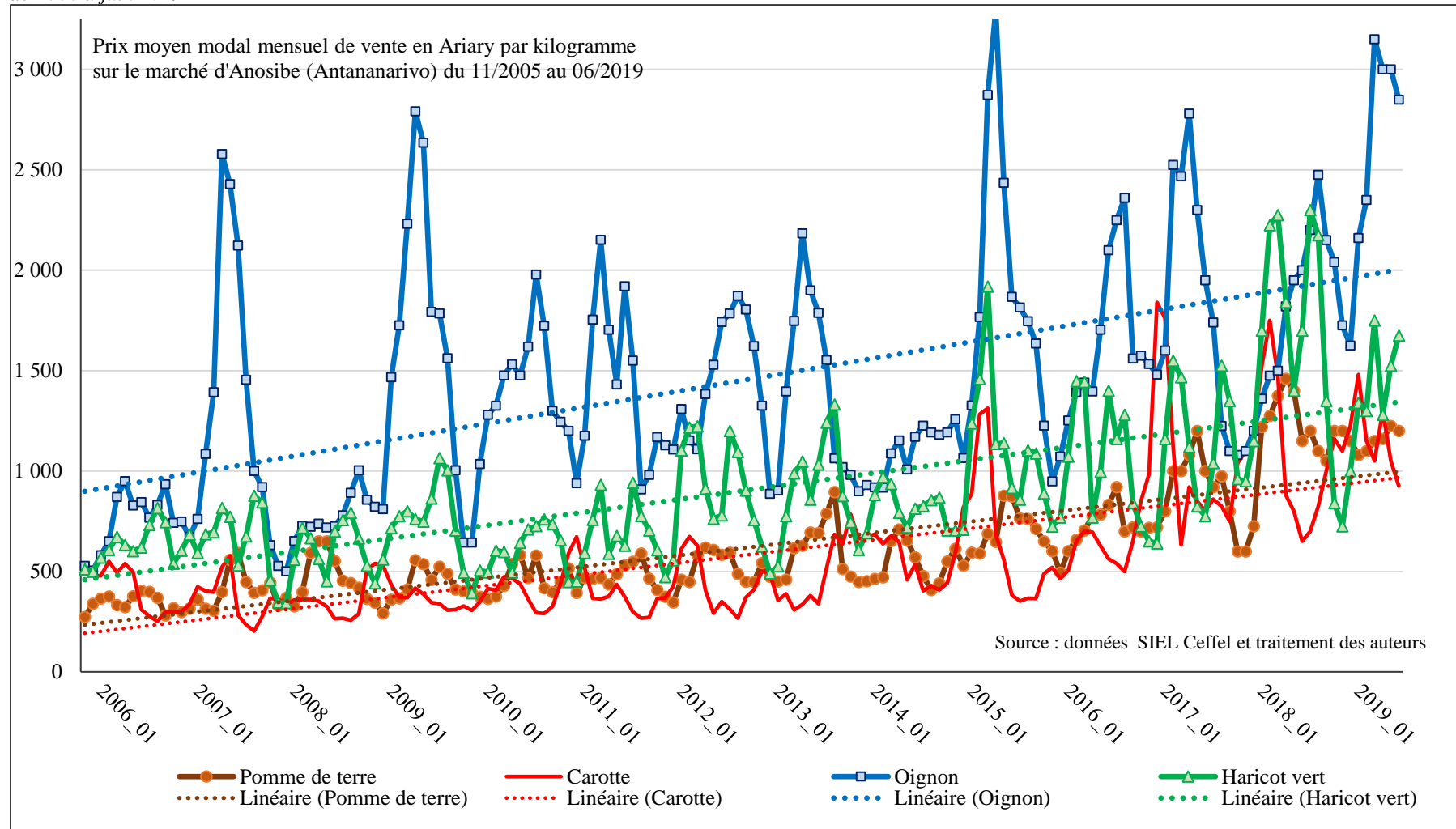


Figure 34 : Evolution des prix moyens mensuels du riz à Antananarivo et de la pomme de terre sur le marché Anosibe (Antananarivo) en Ariary courant de 2006 à 2019

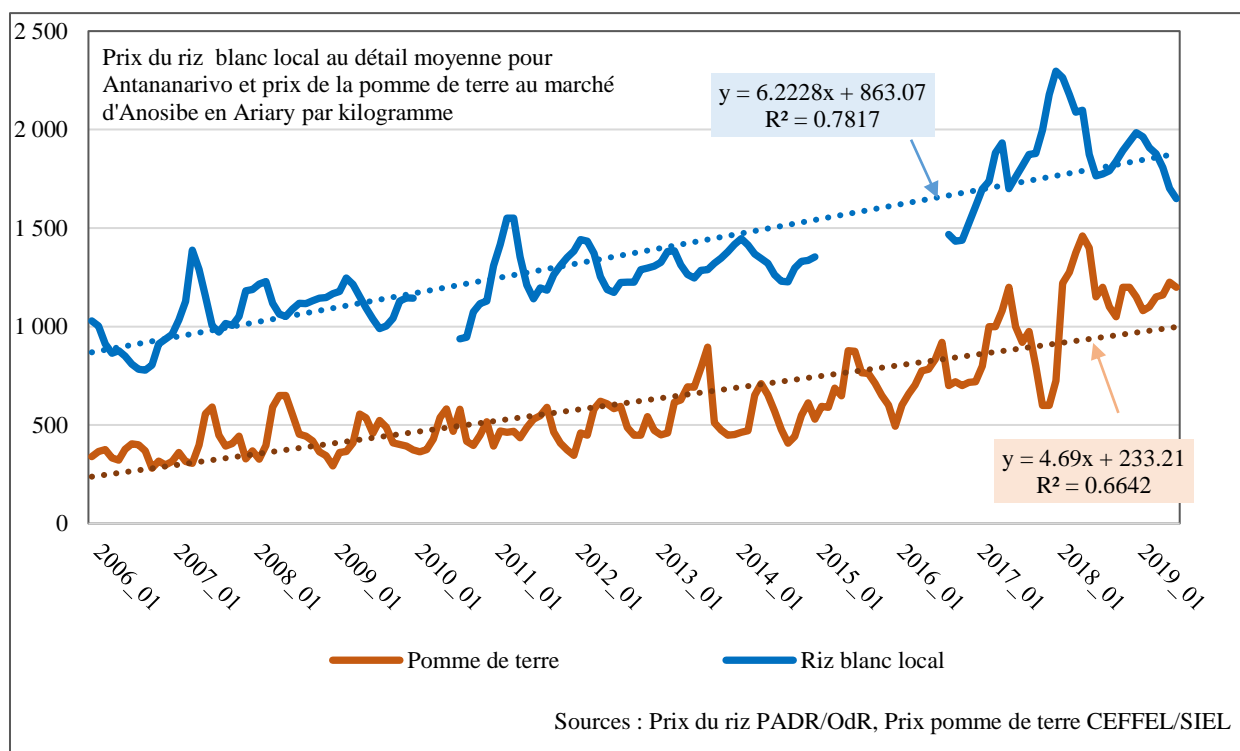


Figure 35 : Coefficients de variation des moyennes annuelles de prix des quatre produits sur le marché d'Anosibe

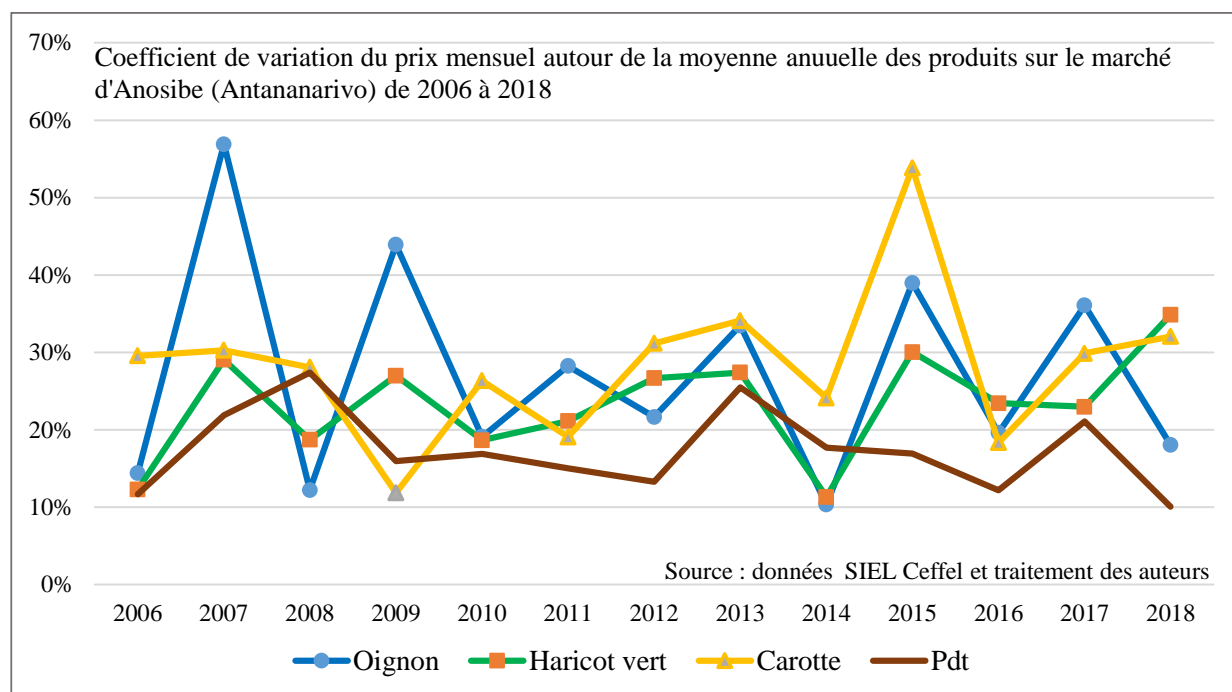


Figure 36 : Evolution des prix moyens mensuels de la pomme de terre, de la carotte, de l'oignon et des haricots verts en Ariary par kg sur le marché d'Antsirabe de novembre 2005 à juin 2019

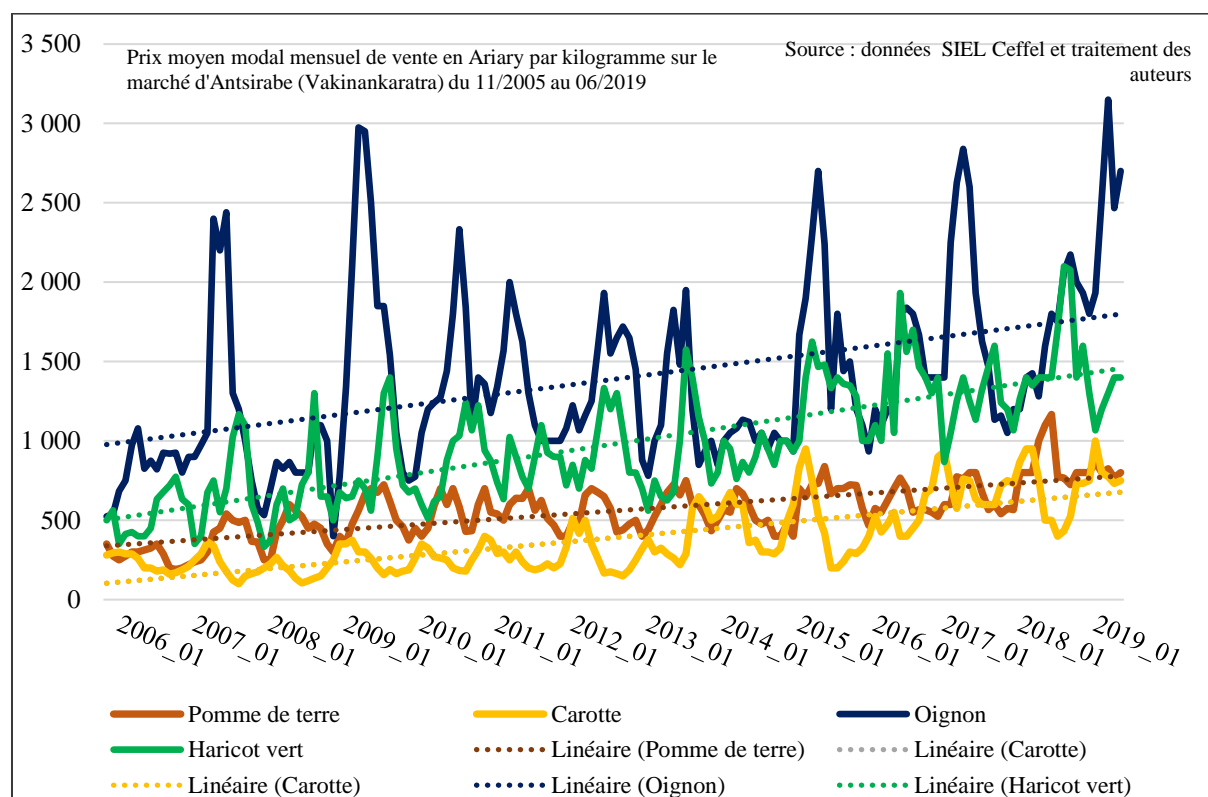


Figure 37 : Calendrier cultural de la pomme de terre

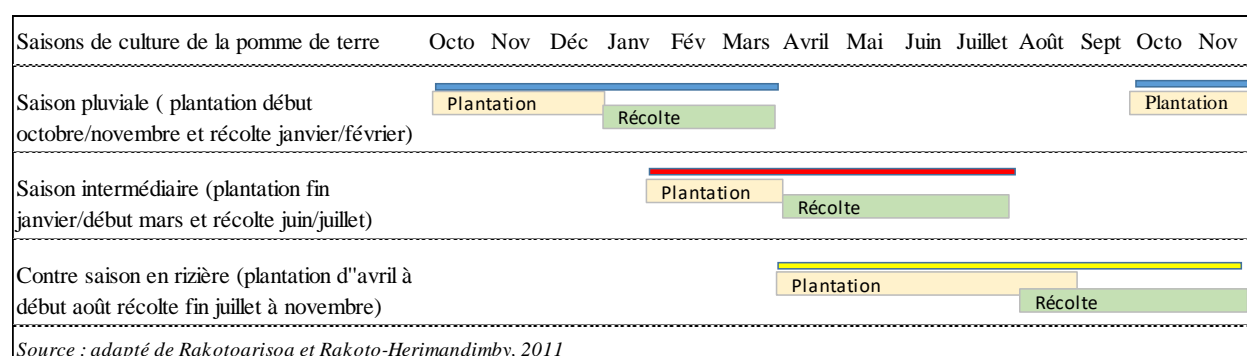


Tableau 51 : Caractéristiques moyennes des EA des trois zones et des EA de l'échantillon

	Ensemble des EA			Echantillon	
	1TresHteAlt	2HauteAlt	3MoyAlt	1TresHteAlt	2HauteAlt
Total de Surf_are	117.41	61.30	201.86	115.96	51.73
Are_2Hors_SAU	36.13	4.64	11.80	29.03	1.19
Are_1SAU	81.29	56.67	190.06	86.93	50.55
SAU BasFonds	20.36	24.42	46.57	12.15	15.25
SAU Tanety	60.90	32.25	143.48	74.69	35.30
SPT Cultu	112.36	79.10	164.30	138.79	75.42
SP_0Céréales	45.75	30.36	95.06	52.65	18.87
SP_1Tuber	38.11	19.91	28.38	54.98	32.54
SP_2Légumin	9.56	7.66	34.57	3.63	14.55
SP_4Maraich	5.96	9.78	2.27	24.85	4.63
Autres cultures	10.09	8.50	1.17	2.68	4.46
SP_99Jachère	2.82	2.83	2.71	0.00	0.38
SP_Riz_BF	20.99	19.33	45.01	12.25	8.28
SP_03Rizpluvial	3.70	4.91	22.79	12.23	1.38
SP_04Mais	17.27	5.43	27.28	16.67	6.45
SP_14Pommedeterre	32.24	7.53	1.04	54.19	29.44
Nb_1Bdt	0.90	0.67	1.19	1.57	0.31
Nb_2VL	0.36	0.35	0.10	0.23	0.56
Nb_3AutreBov	0.79	0.58	0.92	0.51	0.75
Nb_Bov	2.05	1.60	2.21	2.31	1.63
Nb_4Porc	2.14	1.85	3.11	0.95	0.19
Nb_5Vol	12.23	18.81	30.57	13.06	8.38
Nb_6PRumin	0.01	0.01	0.03	0.02	0.00
Nb_7Poisson	52.34	18.78	43.08	32.46	29.38

Tableau 52 : Statistiques sur le nombre de variétés plantées en 2019 par type de producteurs

	Moyenne	Ecart-type	Médiane	Minimum	Maximum
Simple producteurs	1.18	0.45	1	1	3
PMS	1.80	0.79	2	1	4
Ensemble	1.44	0.68	1	1	4

Tableau 53 : Prix de valorisation des plants non achetés selon les variétés

Variété	Qtés en kg	Valeur en Ariary	Prix moyen observé	Prix de valorisation
01Meva	1 140	3 435 500	3 014	3 000
02Maneva	1 493	5 153 400	3 453	3 400
11BandyAkama	14 588	13 502 550	926	900
12Potamenamaso	815	764 000	937	900
13Jengy	754	972 500	1 290	1 200
01Meva	1 140	3 435 500	3 014	3 000

Tableau 54 : Equivalence en Kg des unités traditionnelles pour le fumier ou autres fumures organiques

	Charrette	Sac	Soubique	Kg
1 Charrette	1	7	10	250
1 sac	0.14	1	3.5	40
1 soubique	0.04	0.28	1	20

Tableau 55 : Ecartements pratiqués lors de la plantation en ligne

Ecartement entre lignes en cm	Ecartement entre plants en cm	Nbre de parcelles	Surface en are	% des parcelles	% de la superficie
20	20	46	694	14%	19%
25	20	10	135	3%	4%
25	25	21	297	6%	8%
30	20	18	237	6%	6%
30	30	51	587	16%	16%
40	20	11	68	3%	2%
40	25	2	12	1%	0%
40	30	11	65	3%	2%
40	40	8	104	2%	3%
50	15	4	42	1%	1%
50	20	3	35	1%	1%
50	30	4	23	1%	1%
60	20	17	101	5%	3%
60	25	27	328	8%	9%
60	30	16	97	5%	3%
60	40	10	36	3%	1%
70	20	8	103	2%	3%
70	25	13	206	4%	6%
70	30	26	412	8%	11%
80	20	1	5	0%	0%
80	30	1	0	0%	0%
80	40	5	34	2%	1%
90	20	2	50	1%	1%
90	25	3	24	1%	1%
90	30	6	21	2%	1%
Total		324	3 714	100%	100%

Tableau 56 : Répartition des parcelles selon des classes de marge brute par are calculée sur les charges monétaires seulement

Classes Marge Brute par are en Ariary	PdT Semences			
	% parcelles	% superficies	Rdt moyen kg/are	Moyenne classe
<= 0	9%	5%	41	-16.626
]0 – 100 000]	33%	29%	138	50.488
]100 000 – 200 000]	33%	46%	157	152.350
> 200 000	26%	19%	264	330.824
Ensemble	100%	100%	166	148.222
Classes Marge Brute par are en Ariary	PdT Consommation			
	% parcelles	% superficies	Rdt moyen kg/are	Moyenne classe
<= 0	12%	7%	58	-15.888
]0 – 100 000]	74%	80%	119	36.227
]100 000 – 200 000]	12%	10%	232	130.680
> 200 000	3%	4%	288	243.844
Ensemble	100%	100%	132	49.130

Tableau 57 : Budgets de culture de parcelles de pommes de terre selon Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby (2011)

Désignation	Pomme de terre de consommation		
	Qté (Kg/ha)	PU (Ar)	Coût total (Ar)
Inputs			
Semences	2 000	1 400	2 800 000
NPK 16-16-16	200	2 300	460 000
Urée	100	1 500	150 000
Guanomad	500	1 000	500 000
Fumier/compost	15 000	40	600 000
Dolomie	0	0	0
Dithane M-45 (kg)	10	15 000	150 000
Decis (cc)	2 000	16	32 000
Athlète (cc)	1 600	15	24 000
Travaux			
Labour	50	2 000	100 000
Hersage	50	2 000	100 000
Plantation	80	2 000	160 000
Epandage d'engrais	5	2 000	10 000
Sarclage, pulv insect et fongic	100	2 000	200 000
Récolte et transport au magasin	150	2 000	300 000
Coûts totaux			5 586 000
Outputs			
Consommation (90%)	10 800	600	6 480 000
Ecart de triage (10%)	1 200	200	240 000
Rendement	12 000		0
Total Outputs			6 720 000

Le cout de production est de 465 Ar/kg

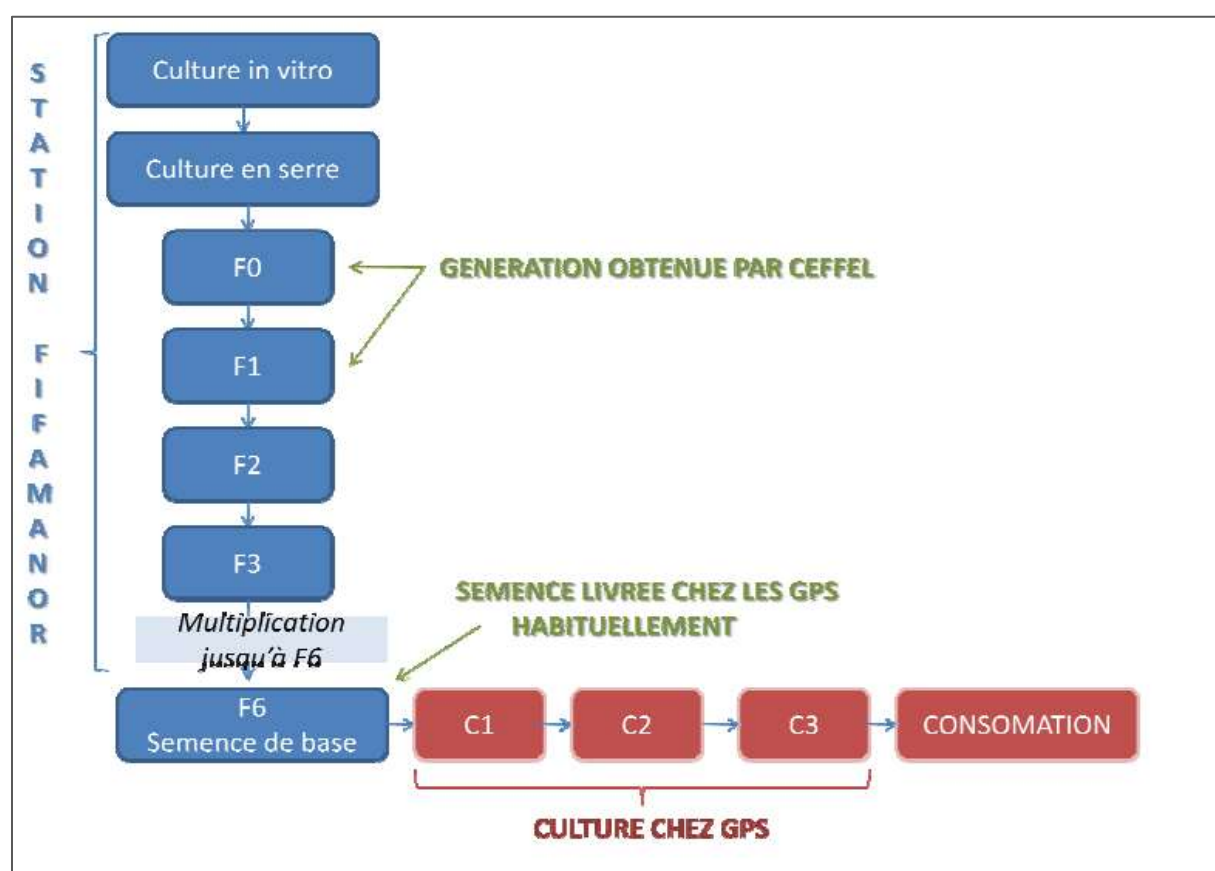
Désignation	Pomme de terre de semence		
	Qté (Kg/ha)	PU (Ar)	Coût total (Ar)
Inputs			
Semences	2 000	2 000	4 000 000
NPK 16-16-16	200	2 300	460 000
Urée	100	1 500	150 000
Guanomad	500	1 000	500 000
Fumier/compost	15 000	40	600 000
Dolomie	0	0	0
Dithane M-45 (kg)	10	15 000	150 000
Decis (cc)	2 000	16	32 000
Athlète (cc)	1 600	15	24 000
Travaux			
Labour	50	2 000	100 000
Hersage	50	2 000	100 000
Plantation	80	2 000	160 000
Epandage d'engrais	5	2 000	10 000
Sarclage, pulv insect et fongic	100	2 000	200 000
Roguing/Epuration	40	2 000	80 000
Récolte et transport au magasin	150	2 000	300 000
Autres coûts			
Droits d'inspection, plombage	1	4 000	4 000
Equipements divers	2	4 000	8 000
Coûts totaux			6 878 000
Outputs			
Semences obtenus (75%)	9 000	1 400	12 600 000
Consommation (20%)	2 400	600	1 440 000
Ecart de triage (5%)	600	200	120 000
Rendement	12 000		0
Total Outputs			14 160 000

Le cout de production est de 764 Ar/kg

Tableau 58 : Marge nette par personne et par actif agricole selon le type de producteurs et selon les communes

Types producteurs	Nbre EA	Nbre moyen de personnes par EA	Nbre moyen d'actifs agricoles par EA	Marge nette par personne en Ariary	Marge nette par actif agricole en Ariary
Producteur ordinaire	70	4.81	2.87	250 596	420 153
Producteur PMS	51	4.49	2.54	373 979	660 047
Total	121	4.68	2.73	300 516	514 261
Communes (district)					
Ambano (Antsirabe II)	31	4.71	3.06	738 603	1 135 116
Mandritsara (Betafo)	30	4.77	2.71	340 230	598 805
Alarobia Vatosola (Andramisana)	30	4.50	2.65	62 671	106 422
Manalalondo (Arivonimamo)	30	4.73	2.50	36 214	68 565

Figure 38 : Schéma de multiplication proposé par CEFFEL (source Rasamimanana N. A., 2013)



LISTES DES FIGURES

Figure 1 : Evolution des superficies cultivées en pomme de terre dans les districts de Vakinankaratra	19
Figure 2 : Evolution des superficies cultivées en pomme de terre	20
Figure 3 : Evolution du prix moyen mensuel de la pomme de terre (Ariary courants) sur le marché d'Anosibe à Antananarivo de 2006 à juin 2019	25
Figure 4 : Evolution des prix moyens mensuels du riz blanc à Antananarivo et de la pomme de terre sur le marché d'Anosibe 2006 à 2018 en monnaie constante	26
Figure 5 : Evolution par année des prix moyens mensuels de la pomme de terre sur le marché Anosibe (Antananarivo) en Ariary courant de 2006 à 2018	27
Figure 6 : Evolution saisonnière des prix à partir des écarts de prix mensuels par rapport à la moyenne annuelle	28
Figure 7 : Prix mensuels de la pomme de terre tout venant et de la variété Meva sur le marché d'Anosibe	29
Figure 8 : Evolution des prix mensuels de la pomme de terre sur les marchés d'Anosibe et Antsirabe	30
Figure 9 : Evolution des prix mensuels de la pomme de terre sur les marchés d'Anosibe, Faratsiho et Analavory	31
Figure 10 : Pourcentage de producteurs qui ont cultivé au moins une parcelle de la culture l'année de l'enquête	34
Figure 11 : Composition de la superficie moyenne totale disponible par EA selon les zones	34
Figure 12 : Répartition des EA et des superficies selon des classes de surface cultivée en pomme de terre	36
Figure 13 : Comparaison des caractéristiques moyennes des EA de l'échantillon à la moyenne des EA de la zone.	41
Figure 14 : Répartition des parcelles et de la superficie selon la taille de la parcelle	42
Figure 15 : Répartition des EA selon le nombre de variétés plantées en 2019	46
Figure 16 : Répartition des quantités de plants utilisés selon le mode d'acquisition	47
Figure 17 : Répartition des parcelles et de la superficie selon des classes de doses d'apport en fumure organique	50
Figure 18 : Temps de travail moyen par hectare de pomme de terre selon les types de producteur et de parcelle	54
Figure 19 : Histogramme des rendements pondérés par la superficie cultivée	56
Figure 20 : Destination des pommes de terre (en % des quantités récoltées)	58
Figure 21 : Evolution des quantités de pomme de terre de consommation vendues et des prix de vente	60
Figure 22 : Prix au producteur et prix sur le marché d'Anosibe	61
Figure 23 : Evolution comparée des prix moyens mensuels (indice 100 = moyenne sur la période)	61
Figure 24 : Décomposition du produit brut en Ariary par are à gauche et en pourcentage à droite	66
Figure 25 : Relation entre marge nette (en 1000 Ar) et superficie cultivée en 2018/19	74
Figure 26 : Relation entre superficie cultivée en 2018/19 et marge nette par hectare (en 100 Ar)	74
Figure 27 : Schéma de multiplication des semences de pommes de terre	78
Figure 28 : Evolution des marges en fonction du rendement	82
Figure 29 : Evolution des marges pour le PMS F2/F3, en fonction du rendement et de la part des pommes de terre vendues comme semence	83
Figure 30 : Evolution des superficies de pomme de terre à Madagascar selon FAOStat	92
Figure 31 : Carte des altitudes régions Analamanga, Itasy et Vakinankaratra	93
Figure 32 : Evolution du prix moyen hebdomadaire de la pomme de terre (Ariary courant) sur le marché d'Anosibe à Antananarivo de 2006 à juin 2019	94
Figure 33 : Evolution des prix moyens mensuels de la pomme de terre, de la carotte, de l'oignon et des haricots verts en Ariary par kg sur le marché d'Anosibe à Antananarivo de 2006 à juin 2019	95
Figure 34 : Evolution des prix moyens mensuels du riz à Antananarivo et de la pomme de terre sur le marché Anosibe (Antananarivo) en Ariary courant de 2006 à 2019	96
Figure 35 : Coefficients de variation des moyennes annuelles de prix des quatre produits sur le marché d'Anosibe	96
Figure 36 : Evolution des prix moyens mensuels de la pomme de terre, de la carotte, de l'oignon et des haricots verts en Ariary par kg sur le marché d'Antsirabe de novembre 2005 à juin 2019	97
Figure 37 : Calendrier cultural de la pomme de terre	97
Figure 38 : Schéma de multiplication proposé par CEFEL (source Rasamimanana N. A., 2013)	101

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1 : Estimation de la production de pomme de terre en 2018 et comparaison avec 2004/05	21
Tableau 2 : Taille de l'échantillon d'EA (consolidation de 5 enquêtes)	33
Tableau 3 : Place de la pomme de terre dans la superficie cultivée annuellement par EA selon les zones (en ares)	35
Tableau 4 : Echantillon des parcelles	39
Tableau 5 : Echantillon de parcelles avec informations détaillées sur le coût de production	39
Tableau 6 : Principales caractéristiques du capital humain des EA des différentes zones	40
Tableau 7 : Principales caractéristiques des deux types de producteurs de l'échantillon	41
Tableau 8 : Statistiques des parcelles de pomme de terre	43
Tableau 9 : Type de terre et mode de faire valoir des parcelles cultivées en pomme de terre	43
Tableau 10 : Précédents culturels de la pomme de terre	44
Tableau 11 : Répartition de la superficie cultivées par variété selon la zone et selon le type de producteur	45
Tableau 12 : Origine des plants utilisés	46
Tableau 13 : Durée de stockage des plants de semences dans l'EA	47
Tableau 14 : Sensibilité des variétés aux deux principales maladies selon les producteurs	48
Tableau 15 : Sensibilité des variétés aux deux principales maladies selon les producteurs	48
Tableau 16 : Produits phytosanitaires utilisés et parcelles et superficies traitées	52
Tableau 17 : Répartition des parcelles et superficies en fonction du type de traitement	52
Tableau 18 : Répartition des parcelles et superficies selon les traitements et selon le type de producteur	53
Tableau 19 : Destination des fanes de pomme de terre	53
Tableau 20 : Temps de travail par hectare de pomme de terre en jours (moyenne pondérée par la surface)	54
Tableau 21 : Echantillon des parcelles pour traiter la production	55
Tableau 22 : Rendement moyen par parcelle selon le type de production	56
Tableau 23 : Rendement moyen par parcelle de pomme de terre selon la saison de culture	56
Tableau 24 : Rendement par parcelle selon le type de variété	56
Tableau 25 : Rendement moyen des parcelles (kg/are) selon l'appréciation des producteurs	57
Tableau 26 : Raisons des mauvais rendements en % du nombre de parcelles	57
Tableau 27 : Destination des pommes de terre récoltées (en % des quantités) selon le type d'EA	58
Tableau 28 : Part des ventes et de l'autoconsommation selon les communes	58
Tableau 29 : Prix moyens de vente de la pomme de terre par les producteurs	59
Tableau 30 : Prix moyen de vente des pommes de terre de consommation selon la commune	60
Tableau 31 : Lieux de vente et types d'acheteur des pommes de terre de consommation (en % des quantités)	62
Tableau 32 : Prix moyen des principaux intrants utilisés (engrais et pesticides)	64
Tableau 33 : Prix moyen d'une journée de travail (salaire et avantage en nature) en Ariary	64
Tableau 34 : Décomposition de la marge brute par are selon le type de parcelle	66
Tableau 35 : Répartition des parcelles selon des classes de marge brute par are	68
Tableau 36 : Répartition des parcelles, des surface et de la production selon des classes de coûts de production	69
Tableau 37 : Budget de culture par are pour les parcelles des EA tirées au sort	71
Tableau 38 : Emprunts contractés par les EA de l'échantillon en 2018/19	72
Tableau 39 : Lieu de stockage	73
Tableau 40 : Marge nette moyenne par EA, par ha, par actif agricole et par personne (en 1 000 Ariary)	73
Tableau 41 : Indicateurs de performance des EA regroupées en classes de marge nette (en 1000 Ar)	75
Tableau 42 : Indicateurs de performance des EA selon le type de producteurs et la zone	76
Tableau 43 : Budgets de culture par hectare simulés selon la génération	81
Tableau 44 : Budget simulé de la coopérative pour une multiplication de F2 à F5	84
Tableau 45 : Dimension pour une saison de l'unité de base du système de multiplication et valeur ajoutée produite	85
Tableau 46 : Dispositif pour avoir 1000 ha de PdT de consommation en culture à une saison donnée	86
Tableau 47 : Evolution des marges de la coopérative selon le taux de PdT récoltées achetées comme semences	86
Tableau 48 : Répartition de la superficie cultivée en tubercules et racines en ha par province en 2004/05	92
Tableau 49 : Estimation de la production des tubercules et racines bulbes par province en 2004/05	92
Tableau 50 : Estimation de la production des tubercules et racines bulbes en 1985	92

<i>Tableau 51 : Caractéristiques moyennes des EA des trois zones et des EA de l'échantillon</i>	<i>98</i>
<i>Tableau 52 : Statistiques sur le nombre de variétés plantées en 2019 par type de producteurs</i>	<i>98</i>
<i>Tableau 53 : Prix de valorisation des plants non achetés selon les variétés</i>	<i>98</i>
<i>Tableau 54 : Equivalence en Kg des unités traditionnelles pour le fumier ou autres fumures organiques</i>	<i>98</i>
<i>Tableau 55 : Ecartements pratiqués lors de la plantation en ligne</i>	<i>99</i>
<i>Tableau 56 : Répartition des parcelles selon des classes de marge brute par are calculée sur les charges monétaires seulement</i>	<i>99</i>
<i>Tableau 57 : Budgets de culture de parcelles de pommes de terre selon Rakotoarisoa et Rakoto-Herimandimby (2011)</i>	<i>100</i>
<i>Tableau 58 : Marge nette par personne et par actif agricole selon le type de producteurs et selon les communes</i>	<i>101</i>